



## **MAPA WEB INTERACTIU DE BARCELONA**

Memòria del Projecte Fi de Carrera

d'Enginyeria en Informàtica realitzat per

Juli Mañé Solé

i dirigit per

Josep M<sup>a</sup> Ganyet

Bellaterra,.....de.....de 200...

El sotasignat, .....

Professor/a de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la UAB,

**CERTIFICA:**

Que el treball a què correspon aquesta memòria ha estat realitzat sota la seva direcció per en

I per tal que consti firma la present.

Signat: .....

Bellaterra, .....de.....de 200.....

*A la Vanessa i Pedro,  
pel seu suport incondicional.*

*I també al Marc, l'Alba i la meva mare per la seva paciència i ajuda.*



# Índex

<b>MAPA WEB INTERACTIU DE BARCELONA.....</b>	<b>I</b>
<b>1 INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>2</b>
1.1 MOTIVACIONS.....	2
1.2 OBJECTIUS.....	3
1.2.1 Objectius generals.....	3
1.2.2 Objectius específics .....	3
1.3 ESTAT DE L'ART .....	4
1.4 ORGANITZACIÓ DE LA MEMÒRIA .....	5
1.5 PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE.....	6
<b>2 CONCEPTUALITZACIÓ .....</b>	<b>8</b>
2.1 REQUERIMENTS DEL PROJECTE .....	8
2.1.1 Funcionals .....	8
2.1.2 No funcionals.....	8
2.2 ANÀLISIS DELS REQUERIMENTS.....	9
2.2.1 Mapa de navegació.....	10
2.2.2 Gestor de continguts.....	11
2.3 ESCENARIS D'APLICACIÓ .....	12
2.4 ESTUDIS DE VIABILITAT .....	13
2.5 LENGUATGES DE PROGRAMACIÓ .....	14
<b>3 DISSENY .....</b>	<b>16</b>
3.1 BASE DE DADES .....	16
3.2 MENÚ .....	20
3.3 ICONES .....	24
3.4 FINESTRA PUNT GENERAL.....	24
3.5 XML .....	25
3.5.1 Configuració del mapa i menú .....	25
3.5.2 Càrrega de punts generals .....	27
3.5.3 Càrrega punt general .....	28
3.6 GESTOR DE CONTINGUTS .....	28
3.6.1 Menú de navegació.....	29
<b>4 MAQUETACIÓ .....</b>	<b>30</b>
4.1 MAPA DE NAVEGACIÓ .....	30
4.2 GESTOR DE CONTINGUTS .....	33

<b>5</b>	<b>IMPLEMENTACIÓ.....</b>	<b>34</b>
5.1	MAPA DE NAVEGACIÓ .....	34
5.1.1	<i>Menú de navegació.....</i>	34
5.1.2	<i>Finestra punt general.....</i>	38
5.1.3	<i>Cartografia del mapa.....</i>	42
5.1.4	<i>Càrrega d'imatges.....</i>	43
5.1.5	<i>Pantalla adaptable.....</i>	43
<b>6</b>	<b>PROVES.....</b>	<b>44</b>
6.1	PROVES DE CAIXA BLANCA.....	44
6.2	PROVES DE CAIXA NEGRA .....	45
<b>7</b>	<b>RESULTATS.....</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONS I AMPLIACIONS FUTURES.....</b>	<b>50</b>
8.1	CONCLUSIONS .....	50
8.2	AMPLIACIONS FUTURES.....	50
<b>9</b>	<b>REFERÈNCIES.....</b>	<b>52</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>53</b>
	<b>ANNEX 1: CONFIGURACIONS MÍNIMES COMPATIBLES AMB FLASH PLAYER V.10.....</b>	<b>55</b>
	<b>ANNEX 2: SISTEMES OPERATIUS I NAVEGADORS WEB COMPATIBLES AMB FLASH PLAYER V.10</b>	<b>56</b>
	<b>ANNEX 3: MODEL ENTITAT RELACIÓ.....</b>	<b>57</b>
	<b>ANNEX 4: ESBOSOS MENÚ MAPA NAVEGACIÓ .....</b>	<b>58</b>
	<b>ANNEX 5: ICONES DEL MENÚ DEL MAPA DE NAVEGACIÓ.....</b>	<b>60</b>
	<b>ANNEX 6: EXEMPLE DEL XML DE CONFIGURACIÓ DEL MAPA I MENÚ .....</b>	<b>61</b>
	<b>RESUM .....</b>	<b>71</b>
	<b>RESUMEN .....</b>	<b>71</b>
	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>71</b>

# 1 Introducció

Internet, dia a dia, s'està convertint en el canal d'informació més important i el que ofereix més possibilitats per rebre i transmetre qualsevol tipus d'informació. Anys enrere, l'ús de mapes en pàgines web era poc habitual i els pocs casos que un podia trobar es reduïen a una eina complementària, secundària i poc útil, respecte la navegació tradicional. La popularització en els últims 5 anys de l'ús de mapes en pàgines web, en gran part a causa de *Google Maps* i la seva *API*, *Yahoo Maps* o *Bing Maps*; han expandit les possibilitats de cercar continguts en la tradicional navegació web.

Amb aquests serveis gratuïts els usuaris disposen de noves eines per la consulta d'informació, com la localització de diferents llocs remots del món, ampliar zones concretes d'una ciutat al detall o bé, observar la geografia física de qualsevol part del planeta.

## 1.1 Motivacions

Farà quasi dos anys, a einSmer [1], empresa on treballa des del 2007, se'm va encomanar la realització d'un projecte, el primer sota la meua responsabilitat a nivell professional, en el que s'havia de crear un mapa de la ciutat de Barcelona pel consorci Turisme de Barcelona. El mapa havia d'esdevenir un complement per la pàgina web d'aquesta empresa, que ja disposava d'una eina similar [2].

Durant el transcurs del projecte es varen demanar nous requisits per part del client no previstos inicialment, fet que provocà desviacions en les dates de lliurament fixades inicialment.

Per tant, arribat al meu últim any de la carrera, vaig proposar-me refer aquest projecte conscient que aquest era ideal per aplicar les diferents tècniques apreses durant la carrera, assolint, d'aquesta manera, un projecte millor.

## **1.2 Objectius**

### ***1.2.1 Objectius generals***

- Crear un sistema que permeti generar i gestionar un mapa de navegació interactiu per a la web i per a qualsevol àmbit.
- Millorar el projecte que vaig realitzar aplicant d'una forma pràctica els coneixements adquirits en la carrera.

### ***1.2.2 Objectius específics***

- Dotar l'usuari d'una alternativa de navegació molt més visual, més intuïtiva i ràpida en l'accés als continguts que amb la navegació tradicional.
- Gestió dels continguts del mapa d'una forma eficient i fàcil.
- Separació de la informació del mapa de la visualització.
- Cartografia personificable.
- A curt termini, ampliació de les funcionalitats inicials, com per exemple un menú més personificable.
- A llarg termini, convertir-lo en un referent en els mapes de navegació actuals.



### 1.3 Estat de l'art

La popularització dels serveis de mapes ha provocat un canvi en la recerca d'informació. Anteriorment, moure's per un mapa requeria carregar la imatge corresponent de la zona desitjada. En canvi, avui en dia desplaçar-se per un mapa a partir de les diferents imatges que el formen ha esdevingut una rutina quotidiana.

El servei de mapes pioner i més popular actualment és *Google Maps* [3]. La idea basada amb una tecnologia *JavaScript*, es va desenvolupar a principis del 2005. Aquest servei de mapa va significar un punt d'inflexió en el món web i poc a poc va esdevenir un referent al mercat. Amb tot, un punt en contra d'aquest mapa és que no proporciona servei de *geocoding*<sup>1</sup>. Per tant, es requereix utilitzar una aplicació externa.

De totes formes, al mercat trobem altres alternatives com per exemple, *Bing Maps* [4]. Presentat al juny del 2009, ofereix unes característiques similars a les de *Google Maps* afegint una millora destacable, "la vista d'ocell". Aquesta permet ampliar una zona concreta a 3 dimensions amb una qualitat superior a la de *Google Maps*, combinant imatges de satèl·lits amb mapes traçats. Un punt negatiu d'aquesta millora és la compatibilitat; només funciona correctament amb el navegador web *Internet Explorer*.

Una altra alternativa, de semblants característiques que els anteriors, és *Yahoo Maps*. A favor d'aquest trobem que facilita el seu propi servei de *geocoding* i en contra, la baixa qualitat respecte els 2 anteriors.

I finalment trobem *OpenStreetMap* [5], un projecte de la *WikiPedia* enfocat a crear i oferir dades geogràfiques de forma lliure. D'aquest sistema cal remarcar que és un projecte col·laboratiu en el que cada dia hi participen més internautes. També en destaca, com a diferència respecte els altres serveis tractats anteriorment, l'opció a exportar a varis formats, com per exemple: *PNG*, *JPEG*, *PDF*, *SVG* o *Postscript*.

---

<sup>1</sup> Aplicació que assigna coordenades geogràfiques (latitud – longitud) a punts d'un mapa.

## 1.4 Organització de la memòria

La memòria està dividida en 7 capítols: introducció, conceptualització, disseny, maquetació, implementació, proves i els resultats finals.

- Capítol 1: Introducció, motivacions que van impulsar a fer el projecte, redactat d'objectius, estat de l'art i planificació establerta.
- Capítol 2: Llistat dels requeriments funcionals i no funcionals, anàlisi dels punts més importants previs al inici del projecte, discussió dels possibles escenaris d'aplicació, estudi de viabilitat i, finalment, llenguatges utilitzats pel desenvolupament del projecte.
- Capítol 3: Anàlisi i justificació de les decisions de disseny elegides més importants.
- Capítol 4: Exemples de diferents solucions optades en la maquetació de les parts del projecte.
- Capítol 5: Pseudo-codis i explicacions tècniques de les parts més interessants del projecte.
- Capítol 6: Proves i avaluacions realitzades per testejar el bon funcionament del projecte i l'assoliment dels objectius i requeriments.
- Capítols 7: Presentació dels resultats obtinguts del projecte.
- Capítol 8: Conclusions dels resultats obtinguts, objectius assolits i exposició de possibles ampliacions del projecte a curt o llarg termini.
- Capítol 9: Referències.
- Capítol 10: Bibliografia.

## 1.5 Planificació del projecte

El mitjà de comunicació principal amb el tutor durant el transcurs del projecte ha estat el correu electrònic. Tot i així, en alguns aspectes que ho requerien, també s'han realitzat varies reunions per establir pautes, aprovar diferents dissenys, directius d'implementació, etcètera.

La planificació emprada per la realització d'aquest treball es va iniciar durant el primer semestre del curs acadèmic 2008-2009 i tenia la intenció de presentar-se en primera o segona convocatòria. Finalment, es va optar per presentar-se en segona ja que, amb el tutor, no es va veure viable enllestir aquest projecte assolint tots els objectius establerts.

Respecte la planificació establerta al inici del projecte, presentada en l'informe previ, a partir de maig, a causa dels exàmens, no em va ser possible mantenir les tasques establertes. Per aquest fet, tota la planificació es va veure desplaçada a fins a l'agost a partir del maig.

<b>Desembre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Estudi i anàlisi dels requeriments del projecte i objectius desitjats.</b></li><li>- <b>Anàlisi de l'estructura de la interfície i de tots els elements del mapa, així com els apartats del sistema gestor de continguts web.</b></li></ul>
<b>Gener</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Disseny de la base de dades</b>, estudi dels <b>índexs</b> i altres formes d'optimització.</li><li>- <b>Disseny</b> de l'estructura dels <b><i>XML</i></b> que representaran tots els punts del mapa, un punt individual i el de configuració del mapa.</li></ul>
<b>Febrer - Març</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Disseny i maquetació flash</b> de cada una de les parts que formen el mapa.</li><li>- <b>Disseny de classes</b> per a totes les funcionalitats del mapa en funció dels requeriments i les funcionalitats</li></ul>

---

	establertes.
<b>Abril - Maig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Implementació</b> de les funcionalitats bàsiques del mapa en <i>ActionScript</i>.</li> <li>- <b>Implementació</b> de la resta de funcionalitats i dels diferents <i>events</i> del mapa en <i>ActionScript</i>.</li> </ul>
<b>Juliol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Optimització i depuració</b> de tot el codi.</li> <li>- <b>Implementació</b> del sistema gestor de continguts web i alta dels diferents usuaris que hi tindran accés.</li> <li>- <b>Avaluació final</b> de tot el projecte (analitzant els possibles errors) amb totes les dades reals per comprovar que el projecte final compleix la totalitat dels requeriments.</li> </ul>
<b>Agost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Redactat de la memòria final</b> que s'ha anat configurant dia a dia amb els diferents problemes que m'hagin anat sorgint i les fites que hagi assolit.</li> <li>- <b>Redactat de la presentació final del projecte.</b></li> </ul>

---

## 2 Conceptualització

### 2.1 Requeriments del projecte

#### 2.1.1 Funcionals

1. Usuari web:
  - 1.1. Veure i desplaçar-se pel mapa.
  - 1.2. Seleccionar nivell de zoom.
  - 1.3. Mostrar/amagar els menús del mapa.
  - 1.4. Seleccionar totes les categories d'un menú a la vegada.
  - 1.5. Seleccionar d'una categoria, algunes o totes les categories, de les que es compona aquesta.
  - 1.6. Seleccionar rutes i punts d'interès turístic.
  - 1.7. Veure la informació associada a un punt del mapa.
2. Administrador del mapa:
  - 2.1. Crear usuaris i perfils d'usuaris.
  - 2.2. Ajustar paràmetres de configuració del mapa (nivell de zoom i ubicació del mapa, per defecte).
  - 2.3. Introduir, modificar i eliminar:
    - 2.3.1. Cartografia del mapa.
    - 2.3.2. Menús del mapa.
    - 2.3.3. Categories.
    - 2.3.4. Punts del mapa.
    - 2.3.5. Rutes i punts d'interès.

#### 2.1.2 No funcionals

Aspectes del sistema visibles per l'usuari que no estan relacionats de forma directa amb el comportament funcional del sistema

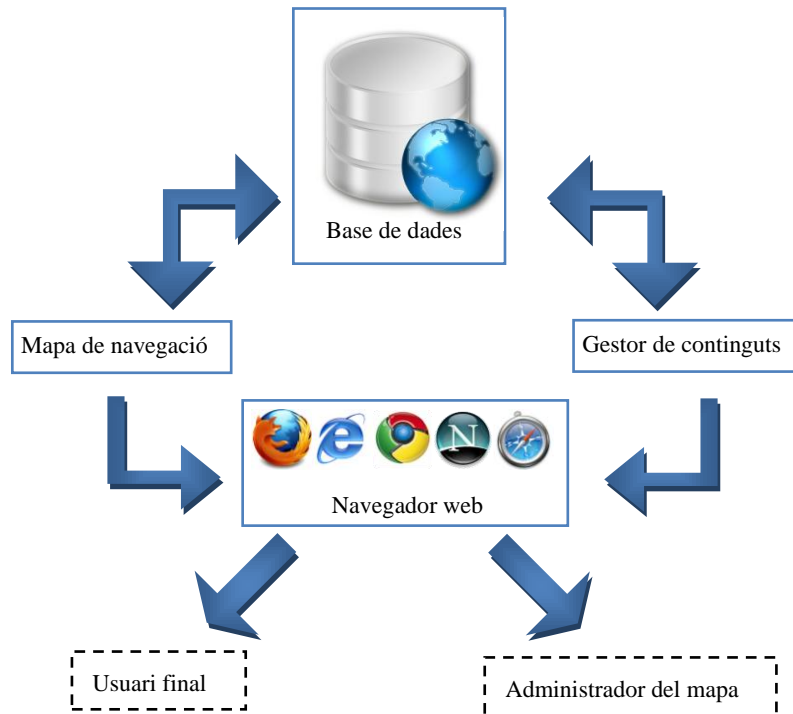
1. Aplicació WEB format per un servidor d'aplicacions i el client web.
2. Disponibilitat màxima del mapa des de qualsevol lloc.
3. Compatibilitat amb qualsevol hardware, Sistema Operatiu i navegador web.
4. Multilenguatge. Aplicació escalable i senzilla a qualsevol idioma sense cap canvi repercuteixi en el software.
5. Sistema fàcil de mantenir, usar i ampliar.
6. Sistema robust a àtacs (*SQL injection*).
7. Control d'accés a les dades per usuaris i perfils d'usuaris.

8. *Backups* periòdics de tota la informació en cas d'errors del sistema.
9. Sistema del mapa adaptable a diferents resolucions de pantalles per aprofitar el màxim espai de visualització.
10. Sistema de càrrega d'imatges optimitzat per permetre la major rapidesa possible en ordinadors amb connexió lenta.
11. Gestió d'errors i excepcions.

## 2.2 Anàlisis dels requeriments

El projecte està dividit en dues parts: el **mapa de navegació** i el **gestor de continguts**. La primera part és una interfície gràfica on hi haurà diferents menús amb les seves categories, cadascuna amb els seus filtres, i per últim, un menú per seleccionar diferents nivells de zoom. El gestor de continguts, la segona part del projecte, és l'eina que permet gestionar via web tots els aspectes relacionats a la configuració del mapa i la gestió de continguts (menús, punts del mapa, punts d'interès i rutes).

En la següent figura es pot observar gràficament un resum de les parts del projecte.



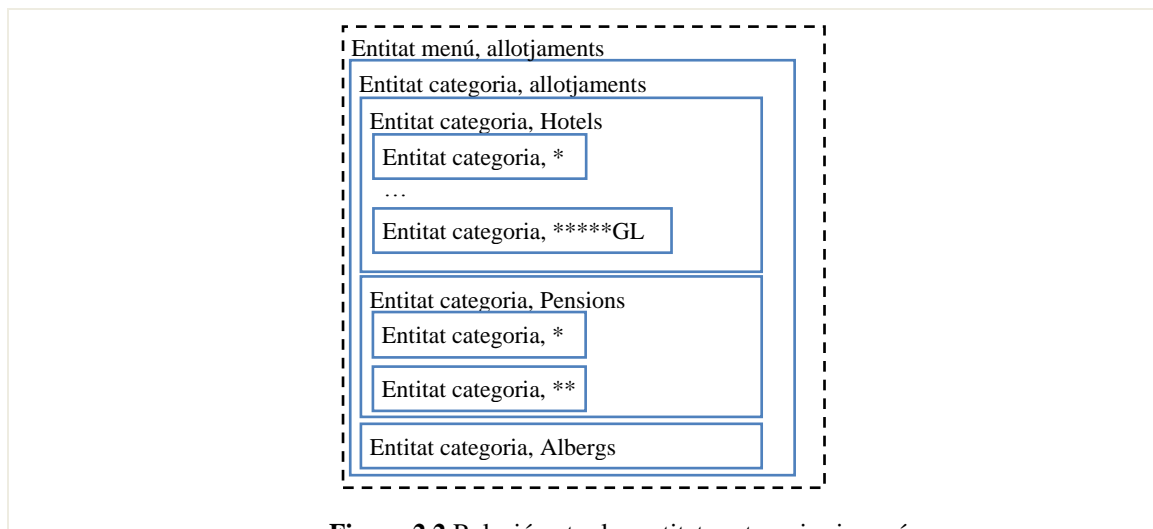
**Figura 2.1** Relació entre les entitats categories i menú.

### 2.2.1 Mapa de navegació

El mapa de navegació és la part més important del projecte. Aquest haurà de ser capaç de mostrar qualsevol tipus de mapa, amb una configuració fixada i els continguts corresponents.

Per interactuar amb el mapa, l'usuari disposarà d'un conjunt de menús per visualitzar, entre diferents criteris, tota la informació. Hi poden haver 3 tipus de menús: **control de zoom**, **punts generals** i per últim, **més informació**. El primer tipus és una eina que permet a l'usuari canviar entre els nivells zoom d'una forma fàcil i, a la vegada, ocupant el mínim espai en el mapa. El següent tipus, el menú de punts generals, contindrà una llista de les diferents categories, permetent una selecció senzilla i ràpida. I per últim, el de més informació, és un menú addicional format per dues llistes: punts d'interès i rutes.

Per assolir un dels objectius del projecte, el menú de tipus punts generals havia de poder estar format per tants elements com determini l'administrador. Per aconseguir-ho, cal crear un model que ho permeti. La solució escollida va ser crear dues entitats: **entitat menú** i **entitat categoria**. La primera estarà formada únicament per una única entitat categoria i la segona estarà formada per una o varies categories, tantes com siguin necessàries. Vegem-ho gràficament en l'escenari concret del projecte:



**Figura 2.2** Relació entre les entitats categories i menú.

Com es pot apreciar, aquest model permetrà crear qualsevol menú amb tantes categories com requereixi cada aplicació.

### ***2.2.2 Gestor de continguts***

En l'apartat anterior hem vist el motor del projecte, el mapa de navegació. Ara bé, sense una gestió adequada de cada una de les parts del mapa, el projecte no seria viable. Per aquest motiu cal un gestor de continguts (CMS, *Content Management System* [6]) que permeti la gestió dels continguts del mapa per a qualsevol usuari (ara en endavant **administrador del mapa**), disposin o no disposin de coneixements de programació i manteniment de pàgines web.

Per assolir els requeriments del projecte l'administrador del mapa ha de poder gestionar:

- Configuració del mapa:
  - Nivells de zooms.
  - Zoom per defecte.
  - Posició (x,y) inicial del mapa.
  - Afegir cartografia.
- Gestió d'usuaris:
  - Crear perfils.
  - Crear usuaris.
  - Assignar usuaris a perfils.
  - Assignar accions a perfils.
- Menú punts generals del mapa navegació:



- Afegir/modificar/esborrar menús del mapa.
- Afegir/modificar/esborrar categories.
- Assignar a un menú una categoria.
- Assignar categories a una categoria.
- Modificar l'ordre dels menús.
- Amagar o mostrar menús del mapa.
- Menú més informació:
  - Afegir/modificar/esborrar rutes.
  - Afegir/modificar/esborrar punts d'interès.

## 2.3 Escenaris d'aplicació

L'escenari concret d'aquest projecte és el sector turístic de la ciutat de Barcelona. La seva finalitat és proporcionar un complement a la web tradicional, per permetre que l'usuari pugui cercar la informació que desitja d'una forma més ràpida i intuïtiva. En aquest escenari trobem un mapa de navegació format pels següents menús:

- control de zoom: permet canviar entre 5 nivells.
- punts generals: format per dos menús, "Allotjaments" i "On menjar".
- més informació: format per dues llistes, punts d'interès i rutes turístiques de la ciutat.

Ara bé, aquest no és l'únic escenari possible, ja que gràcies al gestor de continguts i al model usat per crear els menús del mapa de navegació, el sistema serà capaç d'emmagatzemar qualsevol tipus d'informació. Alguns exemples podrien ser:

- Barris comercials o històrics d'una ciutat.
- Rutes de muntanya d'una zona concreta, com per exemple el Pirineu català.
- Agrupació de poblacions, comarques, etcètera.
- Gastronomia.

## 2.4 Estudis de viabilitat

Per la realització d'aquest projecte de forma viable caldrà tenir present aspectes tan de S/W com de H/W.

Per la part del S/W, s'haurà d'estudiar l'ús de programari de disseny digital de pagament, per exemple *Photoshop*, i d'il·lustració, *Illustrator*, per l'elaboració de cada un dels elements del mapa. En el mercat també podem trobar altre programari lliure per aquest fi, per exemple, *Gimp*. En referència a la programació i disseny final del mapa, a l'escollir *Flash*, serà estrictament necessari el programari de *Macromedia Flash Professional* [6] a més de *ActionScript*, on es codificaran tots els algorismes necessaris per cada una de les parts del mapa i la interfície general. També es necessitarà programari per gestionar les bases de dades.

El H/W serà clau un cop finalitzat el projecte, ja que aquest s'haurà de penjar en un servidor web, de tal forma que trameti l'enviament de forma ràpida de totes les peticions que se li sol·licitin. Tot seguit, exposem alternatives entre servidors webs:

- *Apache*, servidor HTTP de codi obert i el més utilitzat actualment [7].
- *IIS* de *Microsoft*, competidor directe del primer distribuït amb versions de *Windows* basades amb NT.

- *Lighttpd*, de software lliure, representa una alternativa que consumeix menys memòria i ús de CPU dissenyat per ser ràpid, segur i flexible.

El servidor web elegit haurà de ser capaç de treballar amb *PHP* pels arxius dinàmics i Bases de dades *MySQL*.

## 2.5 Llenguatges de programació

Per desenvolupar el mapa de navegació s'ha utilitzat el programari de *Macromedia Flash 8*. Aquest permet crear tot tipus d'animacions d'una manera senzilla i atractiva mitjançant diferents eines de dibuix. *ActionScript* és el llenguatge incorporat en *Flash*, que permet la comunicació externa amb aquest, i que dota d'interacció a les animacions. Una de les raons per elegir aquest programari parteix de l'experiència personal que he adquirit en els últims anys. A més, *Adobe Flash* suporta programació orientada a objectes, així com de molts objectes bàsics ja implementats. De forma resumida tenim:

Elements visibles:

- ***MovieClip***: objecte genèric, d'ús molt divers que permet crear subclasses personalitzades que heretant d'aquesta, tenim moltes funcionalitats útils.

Elements no visibles que actuen sobre elements visibles:

- ***CheckBox***: objecte utilitzat en el menú.
- ***Tween***: interpolacions de moviments dinàmics.

Pel desenvolupament del gestor de continguts s'ha utilitzat el llenguatge de programació *PHP* versió 5.2.9 maquetat amb *HTML 4* i fulles d'estil *CSS2*.

Durant tot el procés de desenvolupament per fer diferents proves en local s'ha utilitzat el software *Xampp* versió 1.7.1. Aquest és un programari que incorpora un servidor *HTTP*, varies eines per utilitzar PHP i un sistema gestor de base de dades (SGBD) *MySQL* administrat per *phpMyAdmin* versió 3.1.3.1.

Per avaluar el rendiment del projecte en un entorn real es va fer servir un servidor compartit a Internet amb les següents característiques:

- Sistema Operatiu Linux Debian.
- Espai en disc 300MB.
- Tràfic mensual 4000MB.
- *PHP* versió 5.2.9.
- SGBD *MySQL* administrat per *phpMyAdmin* versió 2.9.0.

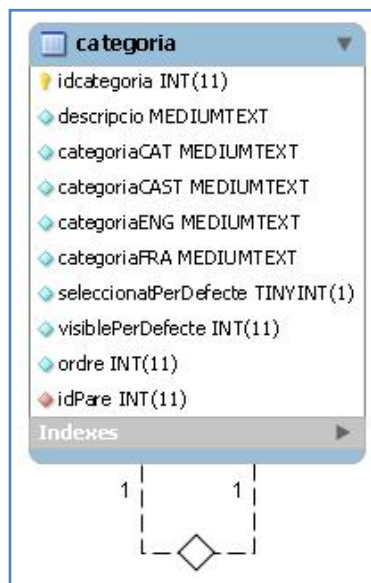
### 3 Disseny

#### 3.1 Base de dades

La base de dades és una de les parts més importants d'aquest projecte. És aquí on s'emmagatzemarà tota la informació i on es podrà consultar, modificar o eliminar. Per aquesta raó, s'ha creat un disseny robust i que compleixi tots els requisits establerts pel projecte.

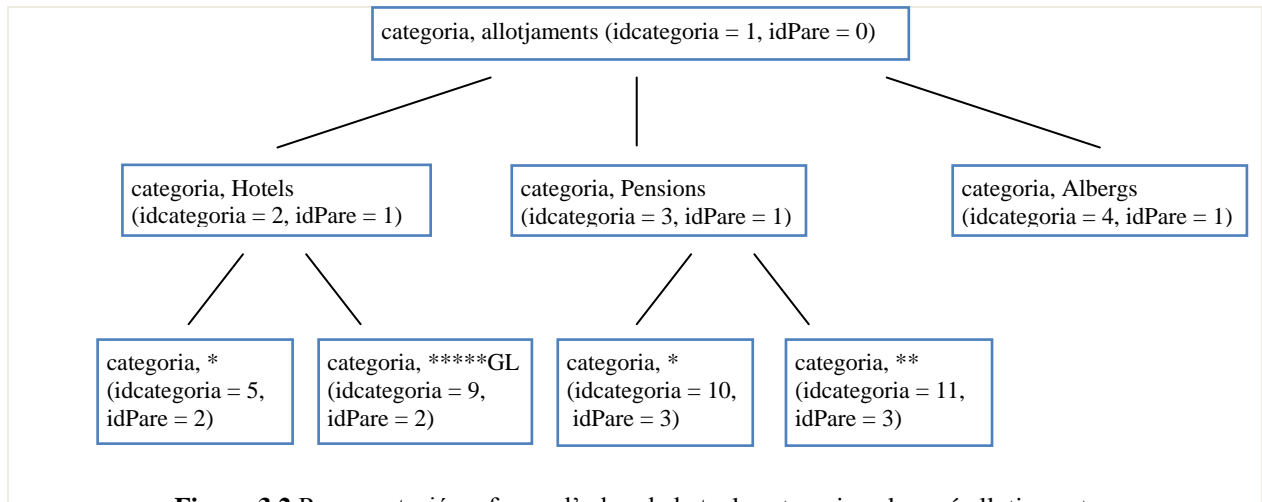
El primer pas abans de començar a dissenyar la base de dades va ser detectar les entitats principals que formarien el projecte, que són: els **menús del mapa**, **categories** i els **punts del mapa**.

Tal com s'ha vist en l'anàlisi en el capítol anterior (veure figura 2.1) un menú de tipus generals està format per una categoria que, a la vegada, està formada per tantes categories com es requereixi. Per a que la base de dades pogués suportar aquesta diversitat es va dissenyar una primera versió:



**Figura 3.1** Disseny per representar les categories pel menú tipus general.

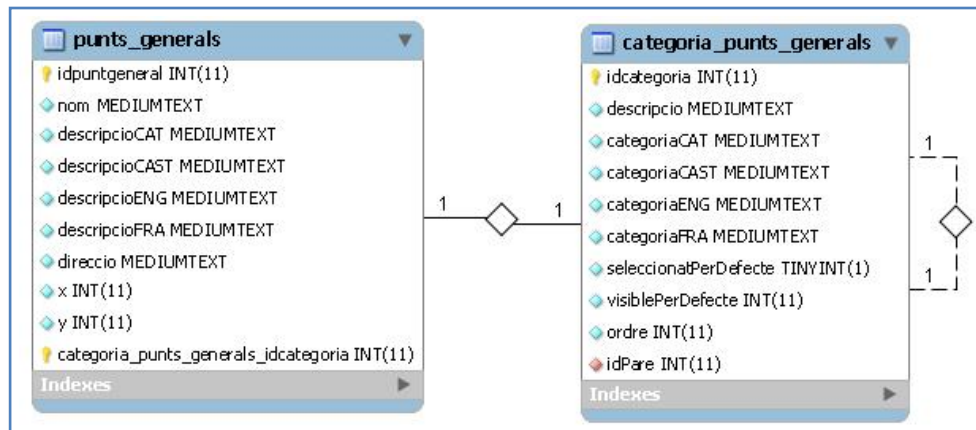
En aquesta taula, cada categoria es correspon a un registre de la taula i per relacionar una categoria amb una altra s'usa una relació recursiva a partir del camp *idPare*. Aquest camp conté el *idcategoria* de la categoria a la que pertany, excepte la categoria superior, que té *idPare* 0. Vegem-ho en el següent exemple pel menú punts generals “allotjaments”.



**Figura 3.2** Representació en forma d'arbre de la taula categoria pel menú allotjaments.

Com es pot apreciar amb aquest disseny, es pot crear qualsevol arbre tan complex com es requereixi. Un cop resolta la problemàtica de les categories, el següent pas era dissenyar una nova taula per emmagatzemar la informació de cada punt general.

En aquesta primera versió, es va dissenyar la taula *punts\_generals* per emmagatzemar la informació de cada punt (nom, descripció, posició en el mapa i adreça). Per relacionar un punt amb una categoria es va afegir una relació 1-1 amb la taula *categoria\_punts\_generals*. Com es pot veure en la figura 3.3, aquesta relació està representada per una clau forànea en la taula *punts\_generals* per associar-hi una categoria.

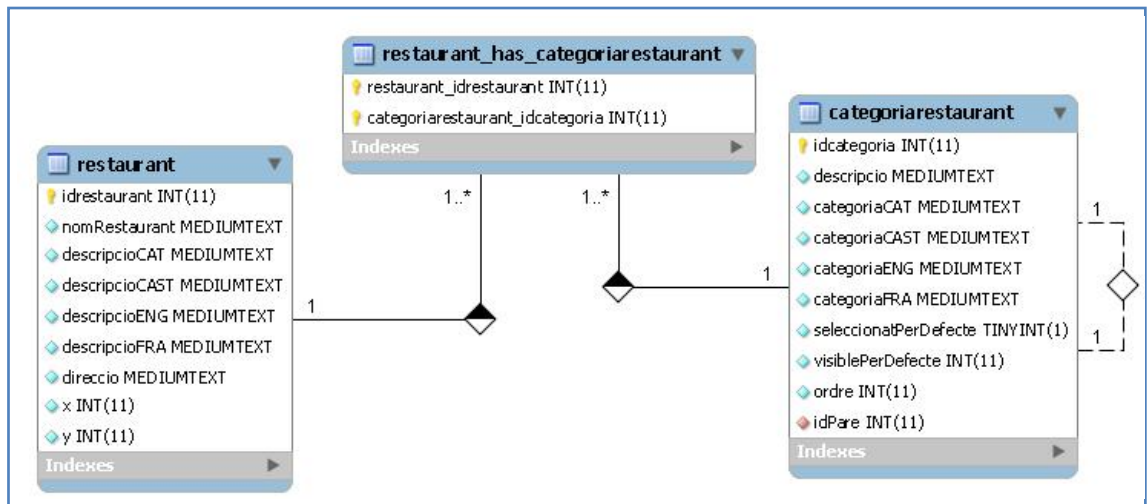


**Figura 3.3** Disseny per representar els punts generals, relacionats un a un, amb una categoria.

Ara bé, aquesta versió presentava varis problemes. En primer lloc, el fet de ser 1-1 impedia que un futur es pogués introduir més d'una categoria per un mateix punt general. Un altre exemple, que feia més evident el problema anterior, es reflectia en el cas concret punts generals “On menjar”. Podia passar que, per exemple, un restaurant hagués de tenir més d'una categoria associada per les diferents especialitats culinàries del local.

Un altre problema era que no complia estrictament amb un dels objectius de curt termini del projecte, l'ampliació del menú. Si compartim la mateix taula pels dos, ens podem trobar amb que, si més endavant es volgués afegir més informació pròpia de restaurants, les modificacions pertinents que s'hauriem d'aplicar a la taula serien redundants per l'altre menú, allotjaments.

La nova versió, com es pot apreciar en la figura 3.4, solucionava els problemes exposats anteriorment. En el cas de les categories, la solució optada va ser usar una relació n-m mitjançant una taula intermèdia, *restaurant\_has\_categoriesrestaurant*, que relacionava un restaurant amb una o varies categories. Respecte l'altre problemàtica, que permetís ampliacions futures, la solució optada va consistir en separar en taules diferents cada un dels menús del tipus punts generals.

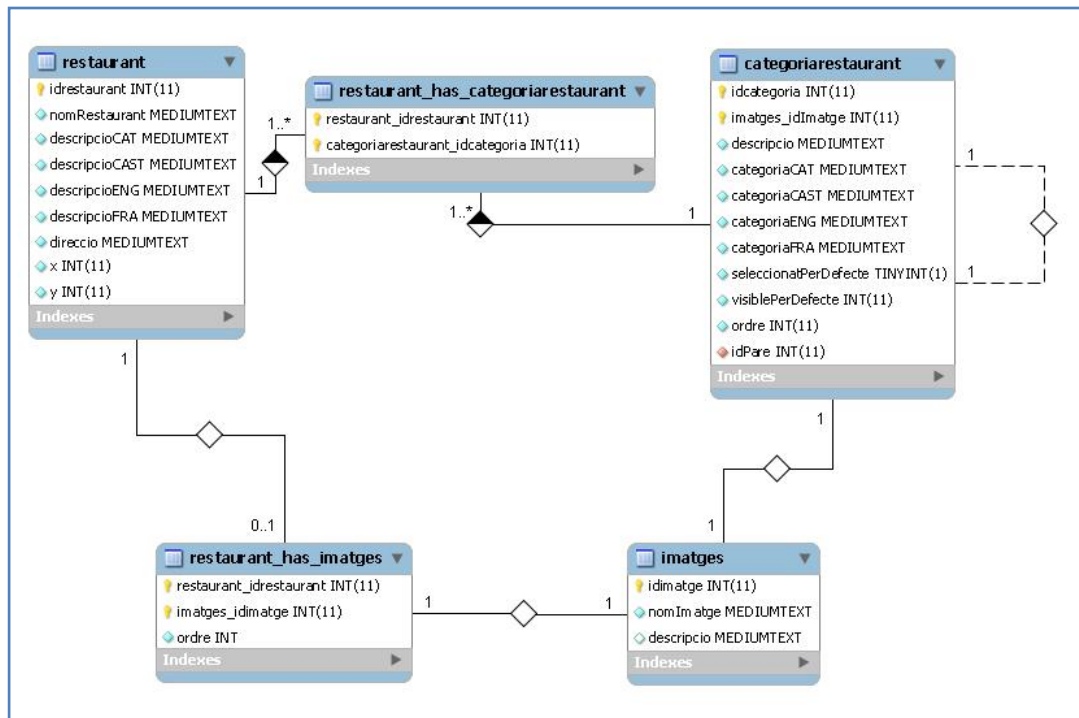


**Figura 3.4** Disseny per representar els punts generals, que permet relacionar un restaurant, amb una o més, categories.

Un altre punt important va ser la gestió de les imatges del menú punts generals. Com succeïa per les categories, podia ser que, en un futur, una ampliació requerís poder emmagatzemar més d'una imatge per cada punt. En canvi, per la gestió en les categories era poc probable, per tant, no s'ha tingut en compte.

Així doncs, el disseny final de la base de dades (per un cas concret del tipus menú punts general) queda de la següent manera:





**Figura 3.5** Disseny final de la base de dades per representar un menú concret, restaurant, punt general.

Per guardar més d'una imatge s'ha utilitzat la mateixa estructura que per les categories. En canvi, per les categories hem afegit tan sols una clau forànea, ja que aquestes, mai tindran més d'una imatge.

En l'annex 3 es pot apreciar el **model entitat relació**.

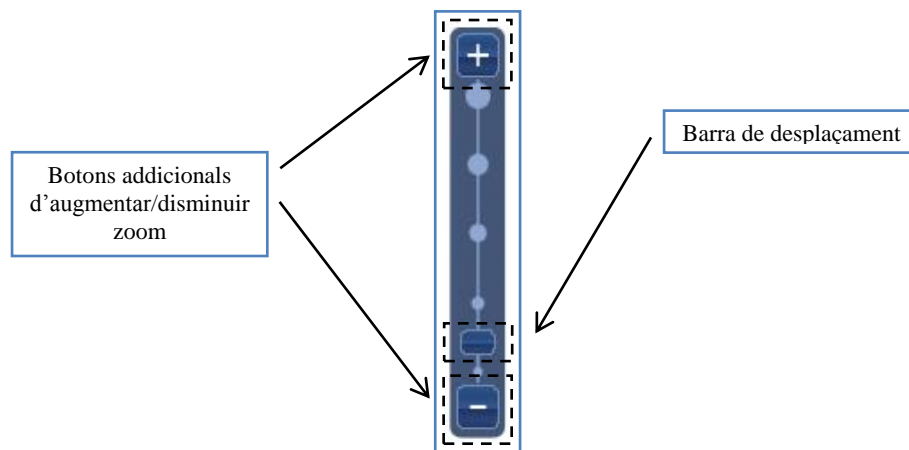
## 3.2 Menú

La línia general del menú del mapa de navegació és el color blau. Amb aquest, aconseguim un color que contrasta i que no es confon amb la resta del mapa. Juntament amb el color, es juga amb una transparència suau per permetre a l'usuari tenir la màxima sensació de visualització en el mapa.

Com s'ha comentat anteriorment en la memòria, hi han 3 tipus de menús: control de zoom, punts generals i més informació. Per cada un d'aquests, i conjuntament amb el

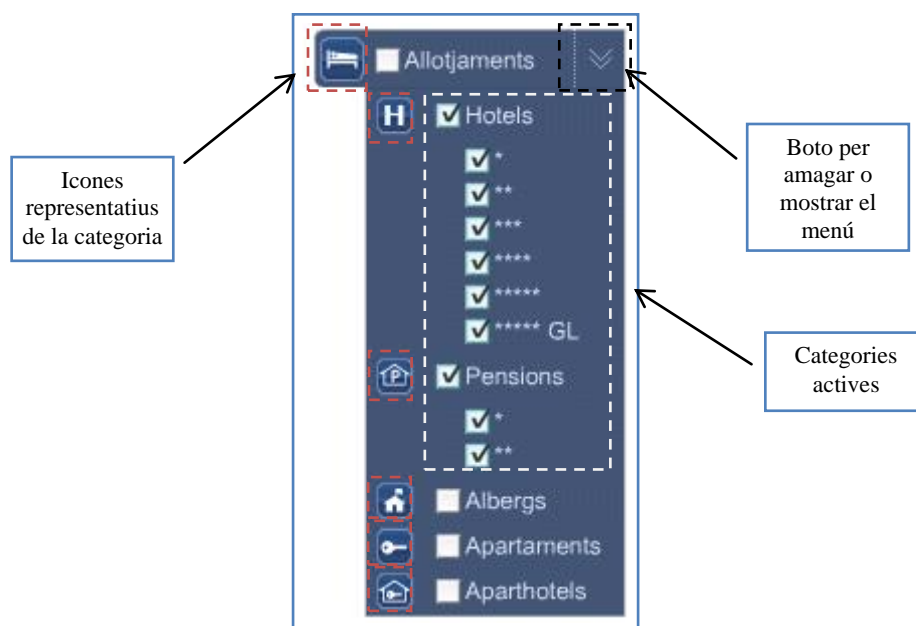
tutor, es van elaborar diferents esbossos a fi d'arribar a un disseny definitiu. Tot seguit es resumeixen, per cada un dels menús, les parts més importants.

Tal com ens marquen els requisits del projecte, el número de zooms a visualitzar no és un nombre constant. Per aquest motiu, la estructura escollida pel control de zoom va consistir amb una barra de desplaçament com es pot veure en la figura 3.6. Desplaçant verticalment aquesta barra de desplaçament, l'usuari pot seleccionar entre diferents nivells de zoom. Per facilitar la selecció entre els diferents nivells, s'han col·locat dos botons situats a la part superior i inferior i que permeten augmentar o disminuir el zoom actual.



**Figura 3.6** Disseny definitiu del control de zoom.

Com s'ha vist en l'apartat 2.2.1, un menú està format per una categoria i aquesta, per tantes com es requereixi. Aquest fet, com passava amb l'anterior menú, implica l'elaboració d'una estructura que sigui capaç de representar tots els casos possibles. La estructura escollida per aquest menú va ser una llista amb forma d'arbre i que es pot apreciar a la figura 3.7. En aquest menú, allotjaments està compost de varies categories, acompanyades d'un icona representativa d'aquelles que ho requereixen. Al costat del nom de cada una de les categories, un *checkbox*, seguint la línia del mapa, permet seleccionar els punts de la categoria que aquesta engloba. I per últim, situat a la part dreta de la categoria superior, hi ha un botó per amagar o mostrar el menú, en funció de l'estat actual.



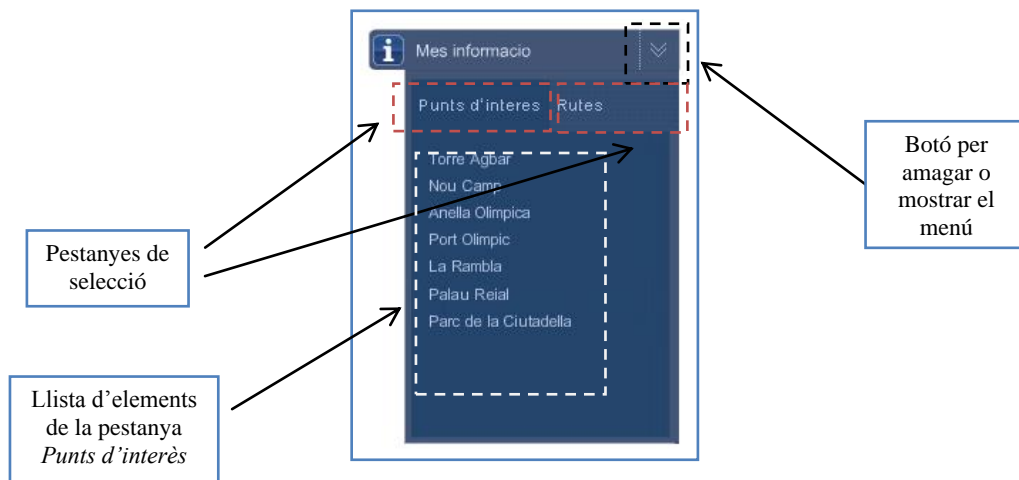
**Figura 3.7** Disseny del menú punts generals.

Abans de veure el disseny final del menú més informació, veurem dos esbossos previs que es van elaborar i la justificació del escollit.

El primer esbós consistia en un menú en vertical amb el contingut, punts d'interès i rutes, separat en dos blocs diferents (veure annex 4). Un botó situat a la part central permetia amagar o mostrar el menú en funció de l'estat anterior. Finalment, per cada un dels blocs, un element *scroll* permetia consultar tots els elements de la llista corresponent. Analitzat aquest, van aparèixer alguns inconvenients, entre ells l'espai final que ocupava en el mapa, que resultava excessiu.

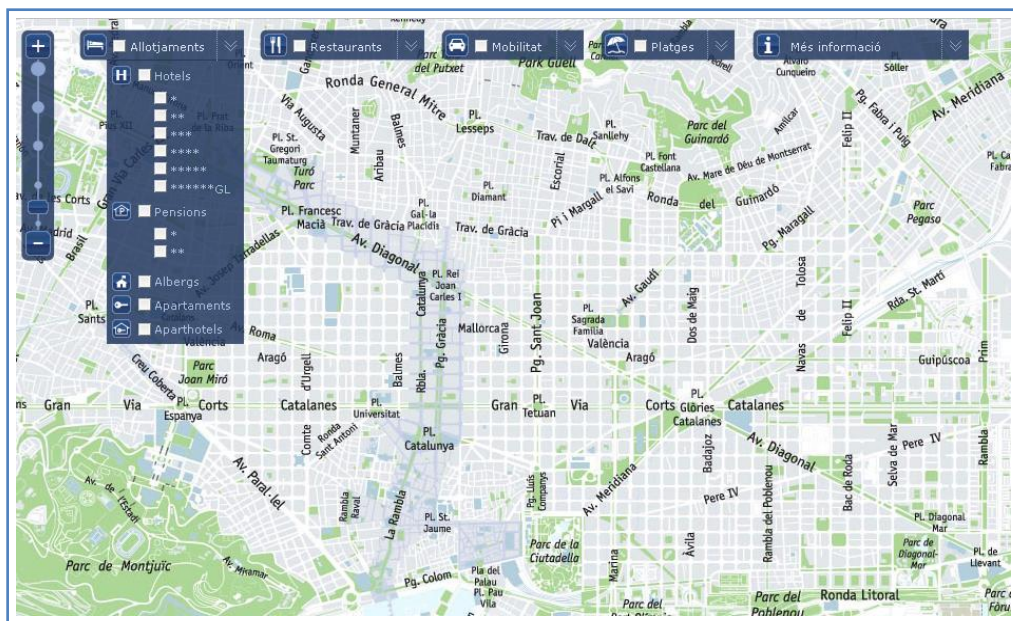
Cercant una alternativa que ocupés menys espai visual en el mapa, es va elaborar un segon esbós on el contingut, englobat al mateix bloc, quedava separat per dues pestanyes (veure annex 3). Com en l'anterior esbós, hi ha un botó per amagar o mostrar el menú i un element *scroll* per visualitzar els diferents elements. Analitzant aquest nou esbós amb el tutor es va donar per definitiu ja que l'espai ocupat quedava reduït a la meitat, superant l'inconvenient inicial.

En la figura 3.8 es pot apreciar el disseny final on es continua amb la mateixa estructura i línia gràfica que la resta de menús.



**Figura 3.8** Disseny del menú més informació.

Arribats aquest punt, ja s'han vist els 3 tipus de menús que conformen el mapa. En la següent figura es poden apreciar tots junts.



**Figura 3.9** Disseny final menú mapa navegació.

### 3.3 Icones

Tal com s'ha parlat al punt 3.2, en el menú apareixen unes icones representatives de cada una de les categories. Aquestes, tenen un rol molt important ja que la seva funció és proporcionar una ajuda visual a l'usuari final a fi d'identificar una categoria.

Hi ha dos tipus d'icones. El primer representa la categoria superior de mida 22x22 píxels. El segon tipus té dues funcions, una per representar la resta de categories del menú i l'altre per visualitzar al mapa els punts de cada una des les categories. Aquests últims, de mida inferior, són 18x18.

Els dos tipus d'icones segueixen la mateixa línia que el disseny del menú, el color blau i a l'interior s'utilitza el color blanc per representar-hi la figura.

Per veure un exemple en l'escenari del projecte, es pot consultar l'annex 5.

### 3.4 Finestra punt general

Tractades les icones, només queda per veure el disseny de la finestra on es troba la informació ampliada d'un punt del mapa. La finestra, visible al prémer sobre una icona d'un punt, engloba la informació fixada als requeriments: títol principal, adreça, descripció i una imatge.

Com es pot apreciar en la figura 3.10, cada finestra va acompanyada d'una fletxa per indicar el punt que l'usuari ha premut.



**Figura 3.10** Disseny final de la finestra d'un punt general.

### 3.5 XML

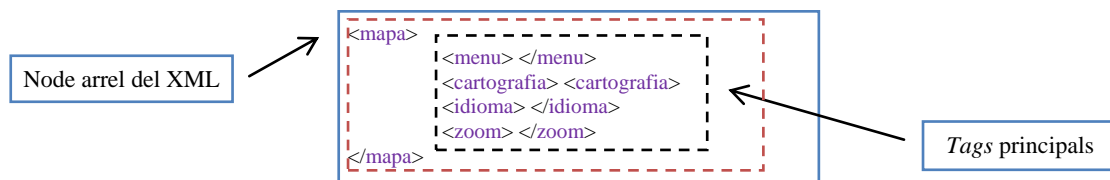
Per dur a terme la comunicació entre la base de dades i el mapa de navegació s'usa el llenguatge de marques extensible XML (*Extensible Markup Language*). Amb l'ús d'aquesta tecnologia podem garantir extensibilitat en un futur i comptabilitat entre diferents sistemes per compartir informació d'una forma fàcil, segura i fiable.

Tenim 3 tipus de comunicació: **configuració del mapa i menú, càrrega de punts generals i càrrega punt general.**

#### 3.5.1 Configuració del mapa i menú

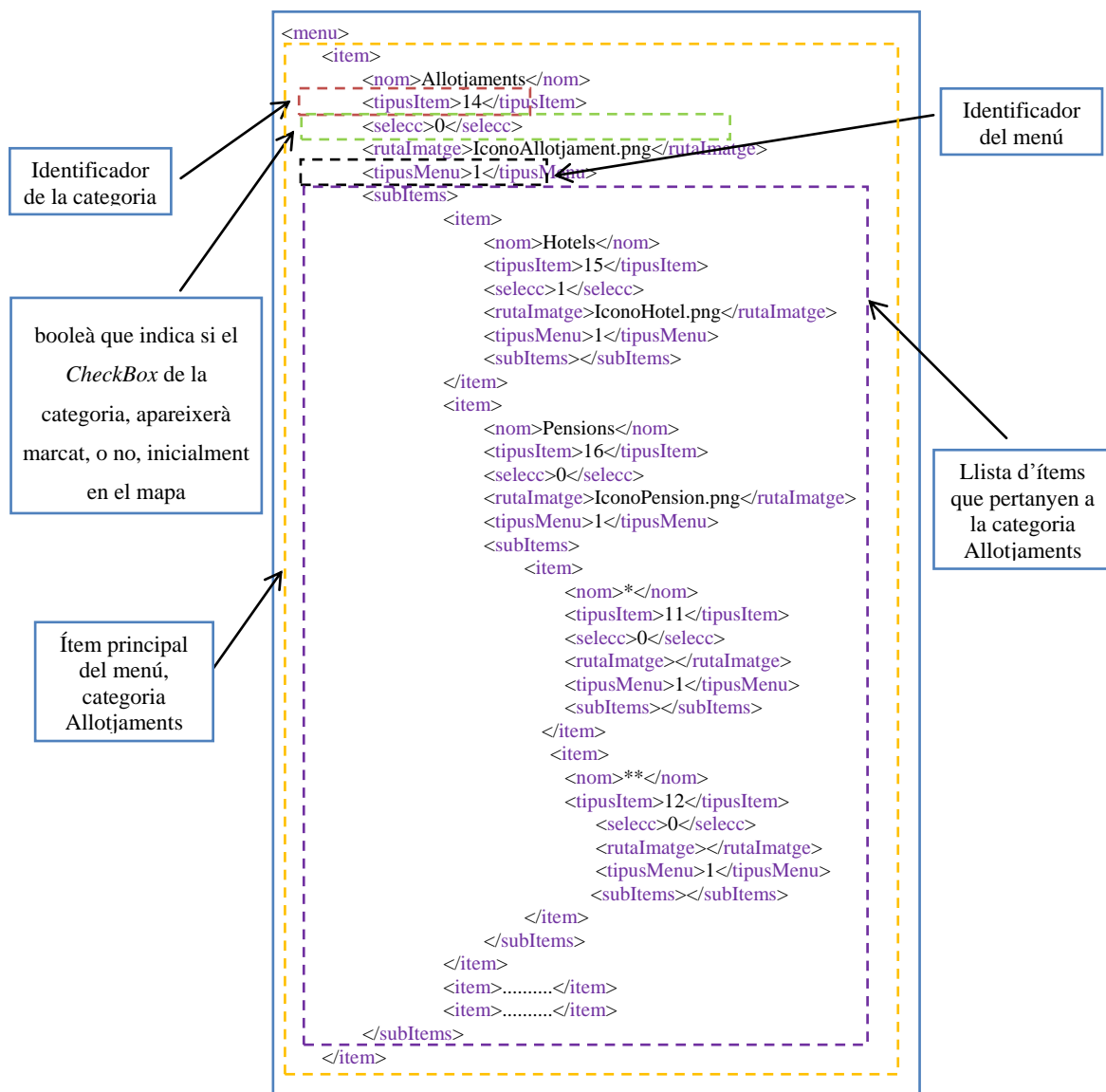
Per aquesta primera comunicació necessitem un XML que proporcioni tots els paràmetres de configuració del mapa (ruta de les imatges de la cartografia, amplada i alçada de les imatges i el idioma a visualitzar) i els diferents menús que el componen.

Com es pot veure en la següent figura els *tags* principals que el formen són 4: menú, cartografia, idioma i zoom.



**Figura 3.11** Disseny del menú més informació.

El primer dels *tags* principals és l'encarregat de la gestió del menú pels tipus punts generals i més informació. Com es pot observar en la figura 3.12 el menú està format per una estructura en forma d'arbre, amb les diferents categories que el componen, on el tag *<item>* es va repetint per representar tot el menú. Aquest tag, a la vegada, està format pels altres *tags*, on hi trobem tota la informació de cada categoria:



**Figura 3.12** Estructura de l'arbre XML que representa els menús.

El següent *tag* principal és cartografia. Com es pot veure en la figura 3.13 està compost per la informació relativa a les imatges que formen el mapa.

```

<cartografia>
  <rutaBaseImatges> http://localhost/PFC/img/mapa</rutaBaseImatges>
  <midaImatges>
    <amplada> 791</amplada>
    <altura>511</altura>
  </midaImatges>
</cartografia>

```

**Figura 3.13** Estructura de l'arbre XML que representa la configuració del mapa.

Tot seguit trobem el *tag* idioma. Aquest és una cadena de text que identifica l'idioma a visualitzar en el mapa. A la figura podem veure la seva representació en *XML*.

```
<idioma> cat </idioma>
```

**Figura 3.14** Estructura de l'arbre *XML* que representa l'idioma.

I finalment el *tag* zoom. Aquest està format per diferents *tags* per controlar el nivell màxim i mínim en que està compostat el mapa i el nivell de zoom seleccionat inicialment. A la figura podem veure la seva representació en *XML*.

```
<zoom>
  <nivellMin> 0</nivellMin>
  <nivellMax>4 </nivellMax>
  <seleccionatPerDefecte>2 </seleccionatPerDefecte>
</zoom>
```

**Figura 3.15** Estructura de l'arbre *XML* que representa el menú control de zoom.

A l'annex 6 s'ha ajuntat el *XML* sencer de la configuració del mapa i el menú.

### 3.5.2 Càrrega de punts generals

Per a la càrrega dels punts generals necessitem la informació de localització en el mapa (coordenades x i y) juntament amb el menú i la categoria a la que pertany. En la següent figura podem veure un exemple d'alguns dels punts de l'escenari concret del projecte.

```
<puntsGenerals>
  <punt menu_i="0" cat_i="4" id="7" x="5473" y="3513"/>
  <punt menu_i="0" cat_i="3" id="8" x="6461" y="4328"/>
  <punt menu_i="0" cat_i="4" id="9" x="4230" y="4453"/>
  <punt menu_i="0" cat_i="4" id="10" x="6276" y="4536"/>
  <punt menu_i="0" cat_i="3" id="22" x="4082" y="5120"/>
  <punt menu_i="0" cat_i="3" id="24" x="6336" y="2223"/>
  <punt menu_i="0" cat_i="3" id="25" x="5829" y="2403"/>
</puntsGenerals>
```

**Figura 3.16** Estructura de l'arbre *XML* que carrega tots els punts generals.



### 3.5.3 Càrrega punt general

Com hem comentat al capítol 3.4, al prémer sobre una icona d'un punt del mapa apareix una finestra ampliada. Per obtenir aquesta informació es necessita un XML que contingui totes les dades que necessitem. A la figura següent podem veure un exemple per un punt concret.

```
<punt tipus="1" nom=" Hotel AC Irla " direccio="Calvet 40-42" img="http://localhost/pfc/img/allotjaments/7_3.jpeg" url="">  
    Edifici de nova construcció, ubicat en una de les zones residencials i comercials més sofisticades de la ciutat.  
</punt>
```

**Figura 3.17** Estructura de l'arbre XML per carregar tota la informació d'un punt general.

## 3.6 Gestor de continguts

El gestor de continguts ha de ser una eina que permeti afegir informació d'una forma ràpida i senzilla. Per aquest motiu, el disseny no pretén visualment ser atractiu, sinó, el més pràctic possible per a l'administrador del mapa.

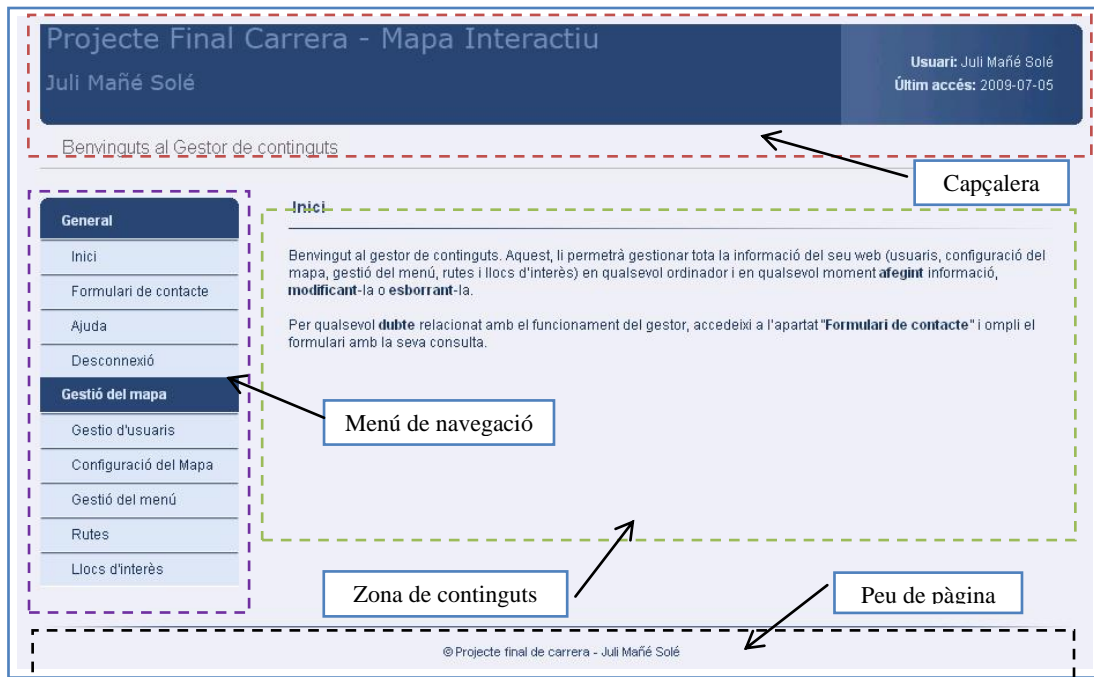
Per accedir-hi, s'ha d'omplir un formulari, com es pot apreciar a la figura 3.18.

El formulari està títulat "Accés al gestor de continguts". Conté dos camps d'entrada: "Usuari:" amb el text "adminpfc" i "Contrasenya:" amb set de punts. A sota dels camps hi ha un botó "accedir".

Accés al gestor de continguts	
Usuari:	adminpfc
Contrasenya:	.....
<input type="button" value="accedir"/>	

**Figura 3.18** Disseny del formulari d'accés al gestor de continguts.

L'estructura comú per a tot el gestor de continguts tindrà sempre quatre zones: **capçalera** (on hi apareixerà el logotip de la empresa), **menú de navegació** (conjunt de menús amb els diferents apartats del gestor), la **zona de continguts** (que variarà en funció de pàgina on es trobi el visitant) i el **peu de pàgina** (on apareixerà informació addicional). Posterior a l'accés, la següent pantalla que es veurà es la que es pot veure a la figura 3.19.



**Figura 3.19** Interfície d'usuari del gestor de continguts.

### 3.6.1 Menú de navegació

El menú de navegació, com es pot veure a la figura anterior, està format per 2 blocs: **general** i **gestió del mapa**.

En el primer bloc, general, hi trobem els apartats bàsics del gestor que són: **inici** (per tornar a la pàgina inicial), **formulari de contacte** (consultes relacionades amb el funcionament del gestor), **ajuda** (preguntes freqüents i s'escau, un manual d'usuari) i **desconnexió** (al prémer en aquest es finalitza la sessió de forma segura).

El segon bloc hi ha els aparats específics per gestionar tota la informació del mapa: **gestió d'usuaris** (creació d'usuaris que poden administrar el mapa), **configuració del mapa** (sintonització dels diferents paràmetres del mapa), **gestió del menú** (crear, modificar o eliminar menús, categories i punts dels mapa), **rutes** (crear, modificar o eliminar rutes) i **llocs d'interès**.

## 4 Maquetació

### 4.1 Mapa de navegació

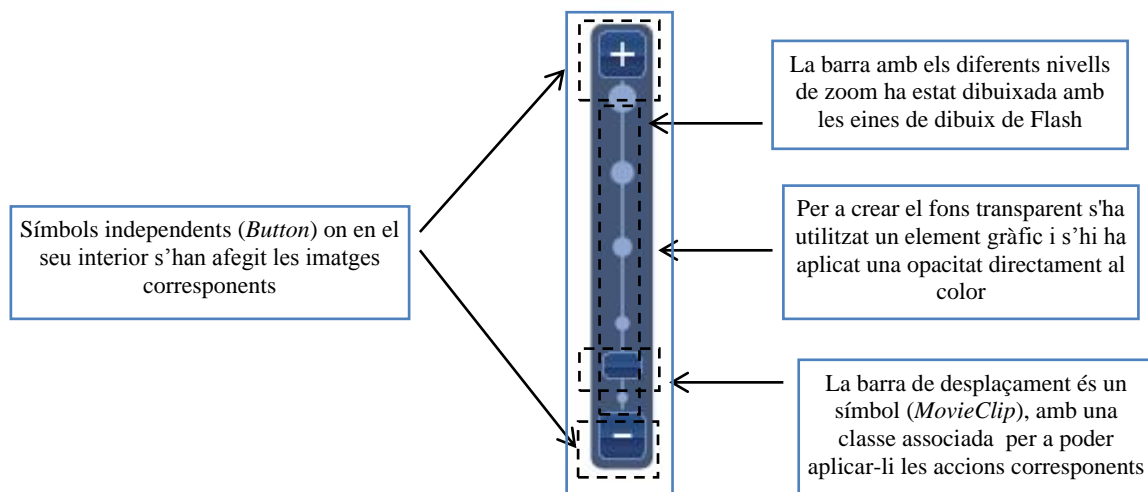
El mapa de navegació s'ha maquetat amb tecnologia *Flash*, aconseguint així un disseny final més visual i atractiu.

Per dur-ho a terme, cada element del mapa s'ha maquetat amb les eines de dibuix que ofereix aquesta aplicació, és a dir, sense incloure imatges dintre de l'arxiu; excepte algunes imatges específiques (icones fixes com per exemple, botons addicionals de zoom). Això ha facilitat que l'arxiu que conté el *Flash* (.fla) no tingui un pes excessiu i el seu arxiu compilat (.swf) tingui una mida bastant baixa en relació a tots els elements gràfics que inclou. Un motiu que també ha reduït el pes final va ser el desenvolupament de diversos elements de forma dinàmica.

Tot seguit veurem exemples de maquetació d'algunes de les parts del mapa de navegació. El primer que veurem, el control zoom, està dividit en diverses capes dintre d'un símbol<sup>2</sup> (*MovieClip*). Cada capa conté un element creat en flash amb les eines de dibuix com es pot veure en la figura 4.1. Per tal de garantir la qualitat gràfica de les icones, aquestes han estat incorporades directament amb diferents imatges.

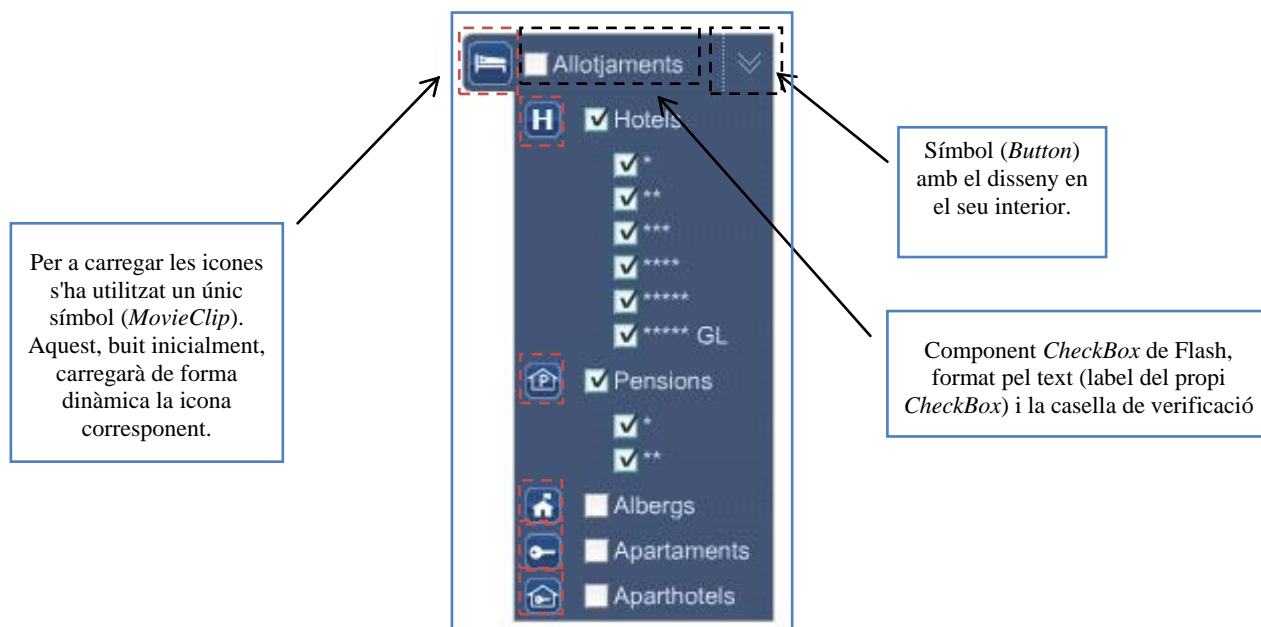
---

<sup>2</sup> Un símbol en Flash pot ser un gràfic (*Graphic*), un botó (*Button*) o un clip de pel·lícula (*MovieClip*). Tots es guarden a la biblioteca de Flash per, posteriorment, ser usades en qualsevol animació.



**Figura 4.1** Estructura de maquetatció del control de zoom.

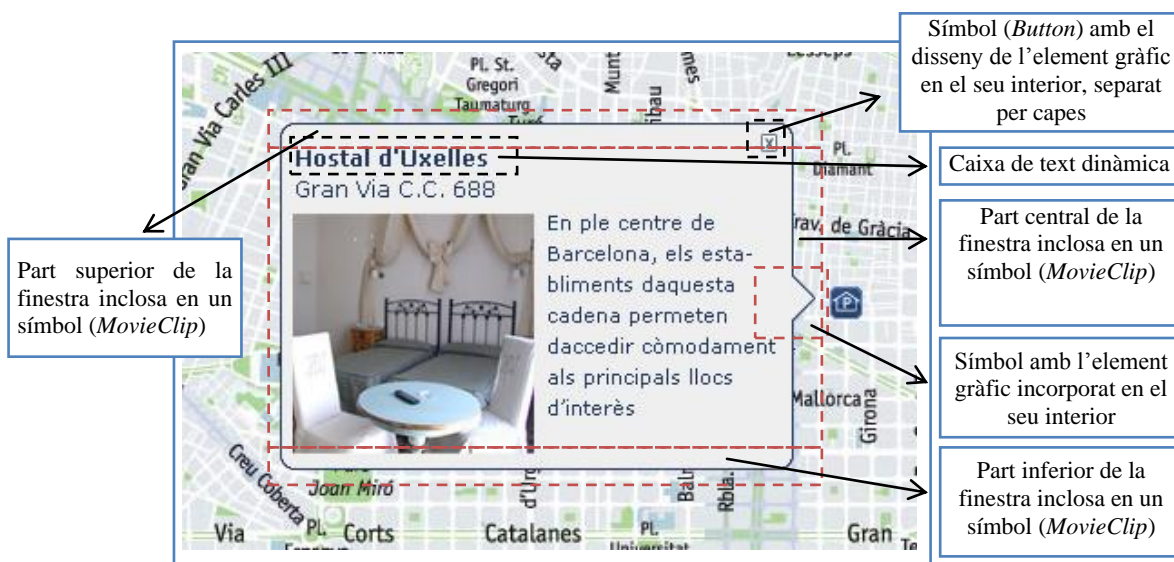
Un altre exemple és el menú de punts generals. Aquest segueix la línia de maquetatció del zoom, utilitzant els mateixos elements gràfics i creant símbols, clips de pel·lícula i botons. Per la maquetatció de les caselles de verificació s'han utilitzat components propis de flash, *CheckBox*. Gràcies a aquest component s'ha afegit el nom de cada categoria a la etiqueta corresponent. Per als elements de text que no tenen *CheckBox*, com per exemple el menú més informació, s'ha utilitzat l'eina de text.



**Figura 4.2** Estructura de maquetatció del control de zoom.

Per últim veurem la maquetació de la finestra d'un punt general. Aquesta s'inclou dins d'un símbol (clip de pel·lícula) separant els seus elements gràfics per capes. El fons es divideix en tres parts, totes elles dibuixades en *Flash* i que són: dues fixes (superior i inferior) pel disseny de les cantonades i la tercera corresponent a la part central del fons de la finestra. La raó d'aquesta maquetació és disposar d'una finestra d'alçada variable. D'aquesta manera, per ampliar l'alçada de la finestra, sense que s'alterin les cantonades, caldrà tan sols ampliar la part central i col·locar correctament les altres dues.

En les capes s'inclouen caixes de text dinàmica<sup>3</sup>, el símbol (*MovieClip*) buit (inicialment anirà la imatge) i el símbol (botó) amb un botó. Finalment, la fletxa que indica la posició que es troba la icona està maquetada com un element independent. I es que en funció de la posició de la icona relacionada (superior, inferior, esquerra o dreta) la fletxa es col·loca en la posició i orientació adequada.



**Figura 4.3** Estructura de maquetació de la finestra de punt general.

<sup>3</sup> En Flash hi han dos classes principals de caixes de text: **estàtiques** i **dinàmiques**. En les primeres, el seu contingut no varia ni pot ser modificat en el transcurs de la pel·lícula. En les dinàmiques, en canvi, el seu contingut pot variar en qualsevol moment.

## 4.2 Gestor de continguts

El gestor de continguts s'ha maquetat íntegrament en HTML, utilitzant elements HTML *divs*<sup>4</sup>. Amb aquests, aconseguim molta flexibilitat al separar el contingut en diferents blocs independents. Un altre motiu d'aquesta elecció és el codi final, molt més clar, net i manejable que altres alternatives, com per exemple, els elements *table*.

Per aplicar el disseny visual s'han utilitzat fulls d'estil (CSS). Aquestes ens permeten canviar, en qualsevol moment, el disseny visual o bé, les posicions bàsiques d'estructures (*divs*). Amb això aconseguirem una reutilització del gestor de continguts per diferents clients, amb l'estalvi sobre el cost final del projecte.

---

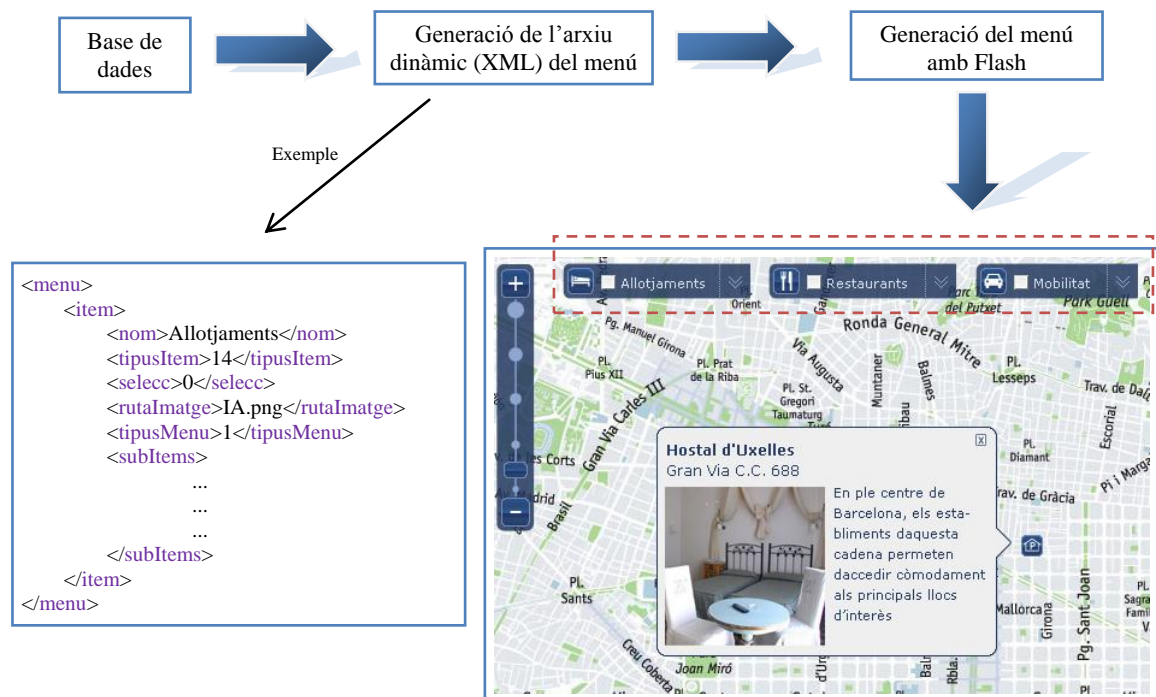
<sup>4</sup> El tag *HTML div* (capa) permet definir una secció dins d'un document HTML juntament amb uns atributs per assignar-li un estil associat.

## 5 Implementació

### 5.1 Mapa de navegació

#### 5.1.1 Menú de navegació

Tot seguit abordarem el procés per a que un usuari qualsevol visualitzi el conjunt de menús del tipus punts generals i més informació. En la figura 5.1 podem veure el procés gràficament.



**Figura 5.1** Procés seguit per a l'elaboració del menú del mapa de navegació.

La generació del XML és el primer pas de tot el procés. En l'apartat 3.5.1 hem vist el disseny del XML que carrega la configuració del mapa i menú. En aquest apartat veurem l'algorisme que el genera dinàmicament.

El primer punt a remarcar, com hem vist anteriorment, és que les categories que formen els menús no són fixes. Per aquest motiu calia implementar un algorisme que recorregués totes les categories d'un menú.

La base de l'algorisme és la següent

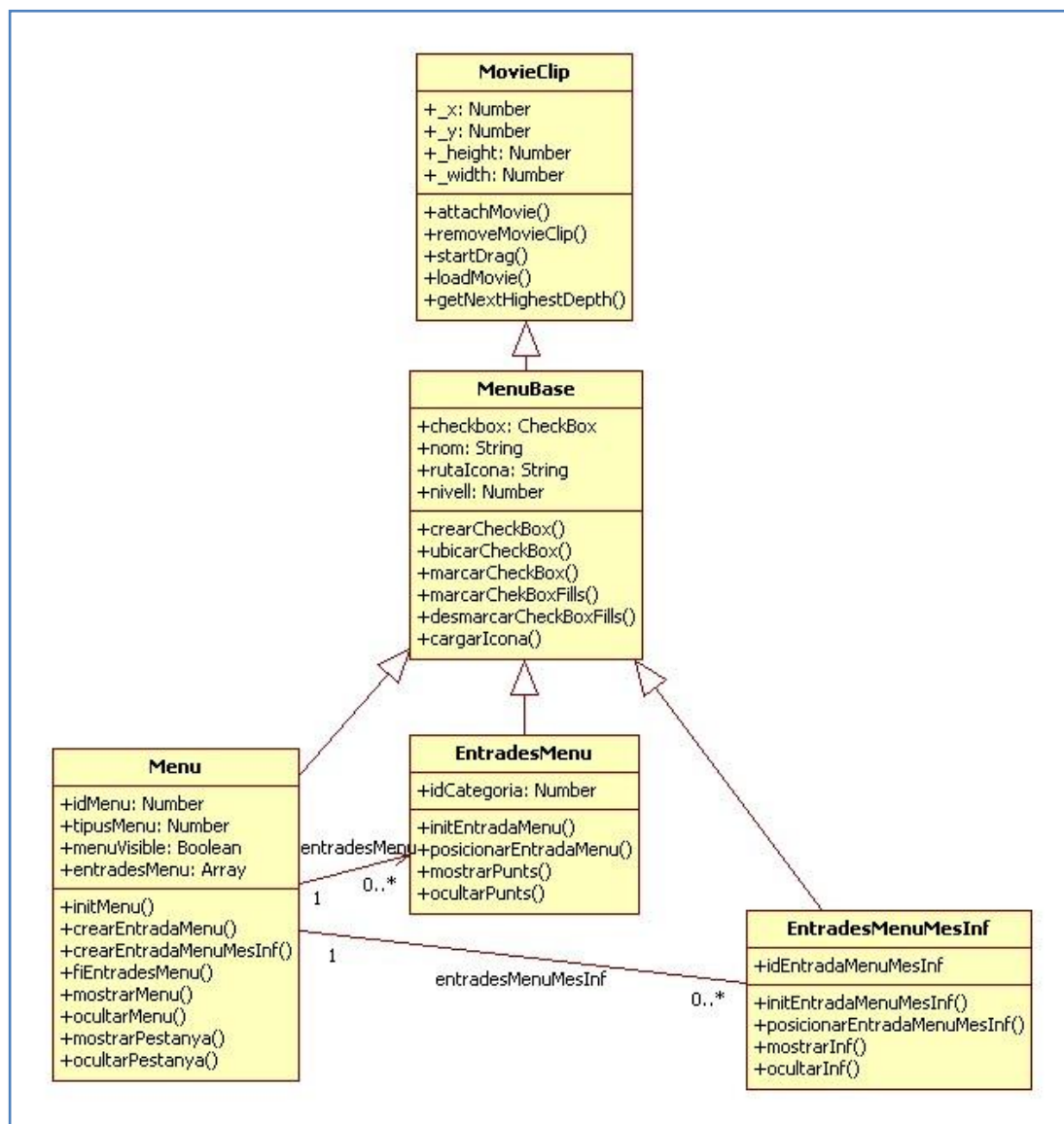
1. Bucle per recuperar tots els menús.
2. Es recuperen les categories que compleixin la condició  $idPare = x^*$ .
3. Bucle per cada una de les categories recuperades en el punt 2.
4. Per cada una es pinten els tags XML corresponents.
5. Per cada una, al tag `<subItems>`, es torna al punt 2, però modificant la condició  $x$ , pel valor de la id de la categoria iterada.

\*  $x$  inicialment val 0.

**Cal notar que el punt clau d'aquest algorisme és el punt 5. En aquest, modificant la condició del *idPare* s'obtenen recursivament els fills de cada categoria.**

Implementat el primer pas del procés, el següent pas és generar el menú amb Flash, mitjançant el llenguatge de programació *ActionScript*. Per percebre d'una forma més clara l'algorisme que veurem més endavant, en la figura 5.2 es poden veure les diferents classes que s'han implementat.





**Figura 5.2** Disseny del menú mes informació.

Com es pot apreciar del model, tenim una classe abstracta, *MenuBase* que hereta de *MovieClip*. Aquesta classe, implementada per defecte en Flash, proporciona la majoria d'atributs i funcionalitats bàsiques pels clips de pel·lícula, resumides tot seguit:

- **\_x, \_y:** posicions (x,y) relatives del *MovieClip* a l'escenari.
- **\_height, \_width:** alçada i amplada del *MovieClip*.

- **\_visible:** valor booleà que indica que un *MovieClip* està visible.
- **attachMovie():** permet crear un nou *MovieClip* basat en un símbol existent de la biblioteca de *Flash*.
- **removeMovieClip():** elimina una instància creada amb la funció anterior del clip de pel·lícula.
- **loadMovie():** càrrega una imatge (JPEG, GIF o PNG) o un arxiu de pel·lícula (SWF).
- **startDrag():** Permet a l'usuari desplaçar un clip de pel·lícula. Exemples d'aplicació al moure's per el mapa o en l'element *Scroll*.
- **getNextHighestDepth():** retorna un valor de profunditat per assignar a un *MovieClip*, garantint que apareixerà a l'escenari davant dels altres objectes.

Continuant amb el model, trobem la classe *Menu*, que hereta de *MenuBase* per compartir mètodes i dades necessàries. Aquesta classe la vincularem a dos clips de pel·lícula del flash, al menú de punts generals i al de més informació. Introduïdes les classes utilitzades, tot seguit procedim a explicar la base de l'algorisme que es va implementar:

1. *Parsejar* el XML utilitzant les classes que proporciona l'objecte XML de Flash.
2. Per cada menú del mapa en funció del tipus de menú, punts generals o més informació, es crea un nou objecte del tipus corresponent.
3. Creat l'objecte contenidor, es recuperen totes les categories, de la mateixa forma que l'algorisme vist en el punt anterior (5.1.1).

4. Per cada categoria recuperada es crea un nou objecte (instanciant *EntradesMenu* o bé, *EntradesMenuMesInf*, en funció del tipus) que contindrà: un icona (si s'en proporciona una) i un *checkbox* (instanciant un objecte de la classe *CheckBox* proporcionada en Flash) on al label d'aquest l'utilitzarem pel nom de la categoria.
5. En l'última categoria de cada menú, s'executa una funció per adaptar l'alçada d'aquest al contingut final.

### **5.1.2 Finestra punt general**

Com s'ha tractat en el capítol de disseny, una finestra està formada per un títol, una adreça, una imatge i una descripció. En una primera versió, tota aquesta informació quedava englobada dins una finestra de mides fixes. Els inconvenients que presentava eren dos: o bé perdiem informació, aquesta no tenia prou espai per a visualitzar-se, o pel contrari, sobrava espai de finestra, i es perdia espai visible en el mapa.

La versió final que s'ha desenvolupat permet una finestra adaptable al contingut, amb els següents casos:

1. Finestra per defecte: apareix tota la informació sense superar el límit de caràcters fixat pel disseny.
2. Finestra sense imatge: el camp descripció s'alinea en vertical a la resta de camps, adaptant la finestra en funció del camp descripció.
3. Finestra sense imatge i descripció: la finestra s'adapta per visualitzar només els camps de nom i adreça.
4. Finestra sense descripció: s'adapta la finestra a la imatge.

En la figura 5.3 podem veure un exemple, pel cas número 2.



**Figura 5.3** Disseny del menú mes informació.

Com es pot apreciar en la figura anterior una fletxa ens relaciona la finestra amb el punt corresponent. Aquesta fletxa s'ha implementat en 4 possibles ubicacions de la finestra: superior esquerre, superior dret, inferior esquerre i inferior dret. El criteri de decisió sobre quin estat es l'idoni en cada cas, va en funció de la ubicació del punt.

Per fer més palès la necessitat dels 4 possibles estats anem a veure alguns exemples.

1. En el primer exemple trobem un punt situat la cantonada dreta inferior. Per aquesta ubicació, només hi ha dues opcions possibles: fletxa a la part superior dreta o esquerra. Entre aquestes dues, la superior esquerra no ens serveix, la finestra apareixeria fora l'escenari. Per aquest fet, com es pot apreciar en la figura 5.4, aquesta apareix ubicada en la posició superior dreta.

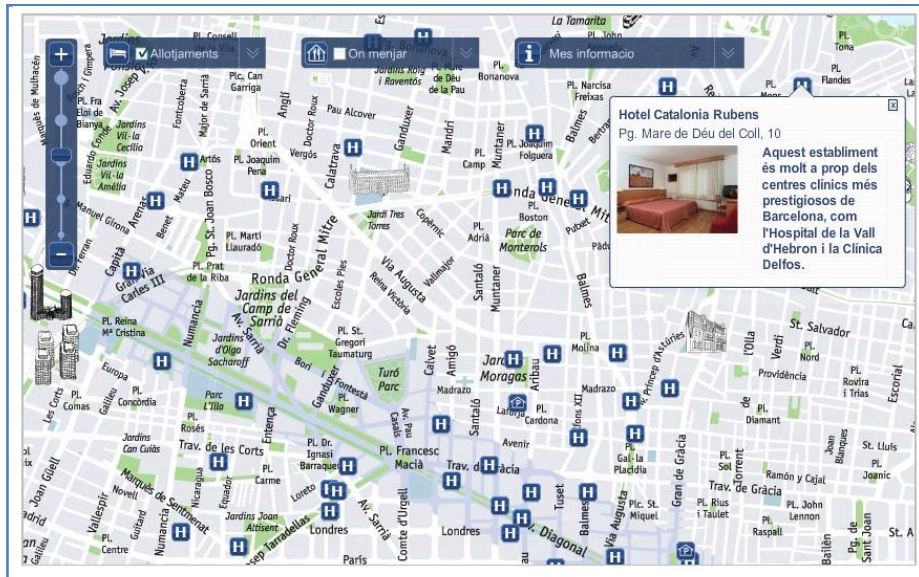


Figura 5.4 Exemple número 1.

- En el següent exemple trobem un punt situat a la cantonada dreta. En aquest cas, com en l'anterior, només hi ha dues opcions possibles: fletxa a la part inferior dreta o esquerra. Altre vegada com l'anterior, de les dues, només una ens garanteix una completa visualització de la finestra: la inferior dreta.

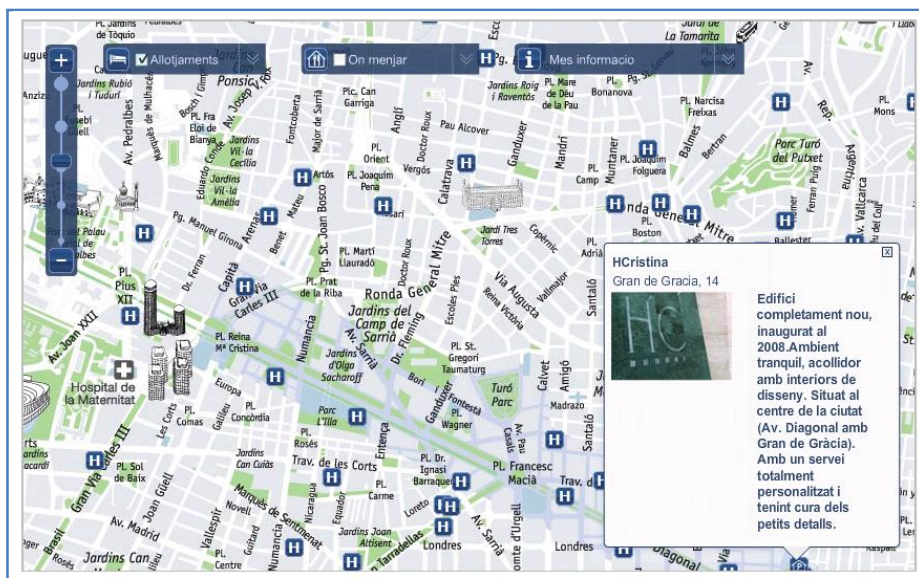


Figura 5.5 Exemple número 2.

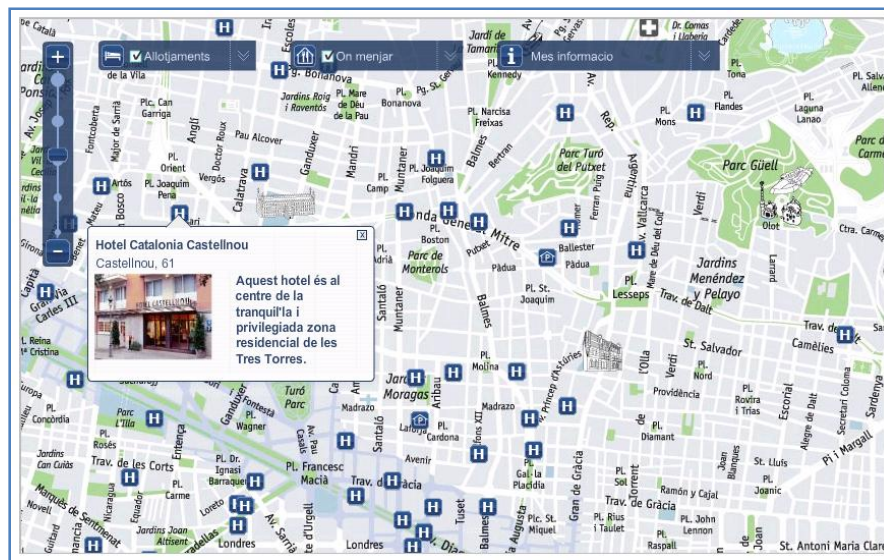


Tot i les 4 possibles ubicacions de la fletxa, pot produir-se el cas que reflecteix la figura 5.6. En aquesta situació, s'ha premut un punt que es troba al límit del mapa i per tant, tot i col·locar la millor opció de la fletxa, no n'hi ha prou.



**Figura 5.6** Problemàtica d'un punt situat fora del mapa.

La implementació que s'ha realitzat per solucionar aquest problema consisteix en moure el mapa a una nova posició com es pot veure en la figura 5.7.



**Figura 5.7** Exemple de solució de la problemàtica d'un punt situat fora del mapa.

### 5.1.3 Cartografia del mapa

Per implementar la càrrega de totes les imatges, s'havia de desenvolupar un sistema que permetés afegir, en un futur, més nivells de zoom, amb les respectives imatges. Partint que la mida de totes les imatges és de 791x511, la implementació utilitzada és la següent:

- Pel primer nivell de zoom (**zoom 0**), una sola imatge.
- Pel segon nivell de zoom (**zoom 1**), 4 imatges ordenades en forma de matriu de la següent manera:

Imatge 1	Imatge 2
Imatge 3	Imatge 4

- I així successivament per tots els nivells de zooms que facin falta: 16 imatges pel tercer nivell (**zoom 2**), 64 imatges pel quart (**zoom 3**), 256 pel cinquè (**zoom 4**), etcètera.

Gràcies aquesta disposició de les imatges, aconseguim calcular, d'una forma senzilla, el nombre total d'imatges per files o columnes:

$$2^x = \# \text{ imatges (on } x = \text{número de zoom a calcular)}$$

I per calcular el nombre total d'imatges d'un nivell de zoom:

$$2^x \cdot 2^x = 4^x = \# \text{ imatges (on } x = \text{número de zoom a calcular)}$$

#### 5.1.4 Càrrega d'imatges

En una primera versió del mapa es va desenvolupar un sistema que carregava les imatges de forma seqüencial on, en cada una, un *loading* es feia visible fins que la càrrega no finalitzés. L'inconvenient d'aquest, com van demostrar les proves del projecte, era que la càrrega esdevenia lenta, i l'usuari havia d'esperar un temps inacceptable.

En la versió final es va implementar un algorisme que carregava només un set d'imatges, en funció de la ubicació i zoom del mapa. Gràcies aquesta nova implementació s'aconsegueix una càrrega molt més ràpida, tan sols carregant les imatges necessàries en cada moment; beneficiant així la coexistència del mapa amb altres aplicacions.

#### 5.1.5 Pantalla adaptable

Anys enrere la resolució més habitual a Internet era 800x600 [8], requisit que va provocar que les aplicacions via web es desenvolupessin per ajustar-s'hi. Anys més tard, amb l'avanç tecnològic, van sorgir resolucions superiors com 1024x768 que poc a poc, va anar guanyant mercat. Avui en dia [9], segons diferents estudis, més d'un 50% dels usuaris web tenen una resolució superior a 1024x768.

Tenint present la diversitat actual i estimant la futura, un punt clau per la viabilitat del projecte a llarg termini, era que aquest projecte, fos adaptable a qualsevol resolució. Per aconseguir-ho, es van desenvolupar un conjunt de funcions que, partint d'una mida mínima, al modificar les mides de l'escenari, el mapa s'adaptés sense problemes.

El punt clau d'aquest conjunt de funcions és el detector d'esdeveniments *onResize* de l'objecte *Stage*. Cada cop que canviï el zoom de l'escenari, s'activarà el detector que redimensionarà i ajustarà tots els elements necessaris del mapa.



## 6 Proves

Aquesta última fase té una importància vital, ja que evita l'aparició d'errors inadmissibles. En aquesta fase, doncs, es presenten les avaluacions que s'han fet al sistema per verificar que satisfà els requisits especificats a la primera fase i per identificar diferències entre els resultats esperats i els obtinguts.

Per tal de provar el sistema s'han seguit dos mètodes per examinar diferents aspectes del comportament del projecte: **proves de caixa blanca** i **proves de caixa negra**.

### 6.1 Proves de caixa blanca

Aquestes proves ens permeten examinar diferents camins d'execució del sistema per avaluar el seu correcte funcionament. Les proves més importants que s'han realitzat són:

- Portar al límit l'execució dels bucles més importants (com per exemple la càrrega de punts generals del mapa).
- Garantir que el sistema d'excepcions s'executa (la càrrega d'un punt general que no existeix).
- Analitzar situacions particulars d'algorismes (desplaçament d'un punt d'interès o una ruta a un punt que no pertany al mapa).
- Comprovacions d'estats no vàlids del sistema (nivell de zoom a visualitzar incorrecte).

## **6.2 Proves de caixa negra**

Com la prova exhaustiva de tots els camins a la pràctica és impossible, s'ha utilitzat les proves de caixa negra. Aquestes es centren a examinar aspectes del comportament del sistema, sense tenir en compte la lògica interna del sistema. Les proves més importants que s'han realitzat són:

- Errors de rendiment (com per exemple, la càrrega lenta de les imatges que va provocar la cerca d'un algorisme més optimitzat com s'ha explicat a 5.1.4).
- Errors d'inicialització (l'arxiu dinàmic XML de configuració del mapa o punt general, no s'ha construït).
- Funcions incorrectes o absents.
- Errors d'interfície.
- Errors en l'accés a la base de dades.

## 7 Resultats

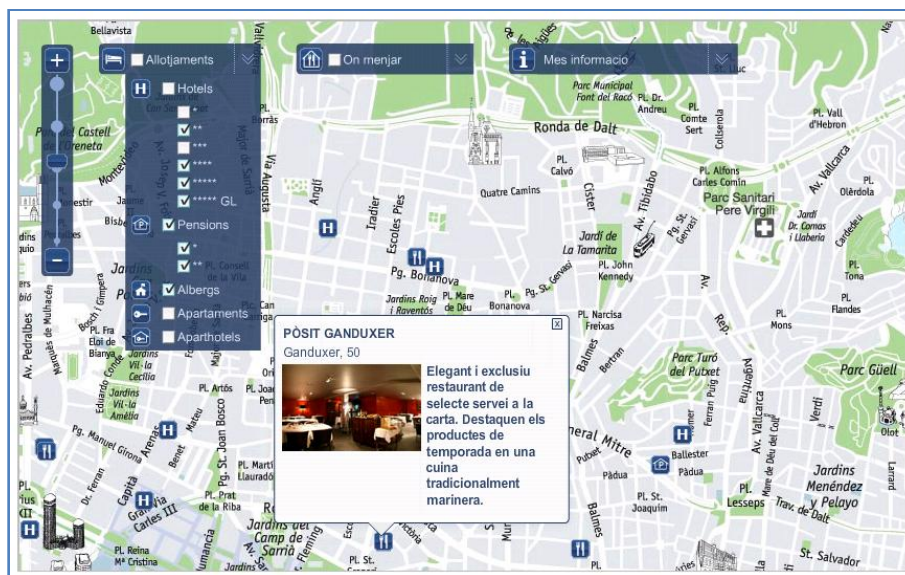
En els capítols anteriors hem vist tot el procés de desenvolupament del projecte. Per tant, arribat aquest punt, només falta per veure el resultat final. Per fer-ho, tot seguit veurem diferents figures on es mostren totes les parts que formen el projecte i la seva interacció.

En la següent figura es poden apreciar, com s’ha comentat en el capítol d’escenaris d’aplicació, els diferents menús que formen el mapa de navegació: control de zoom, punts generals (“Allotjaments” i “On menjar”) i per últim, més informació.



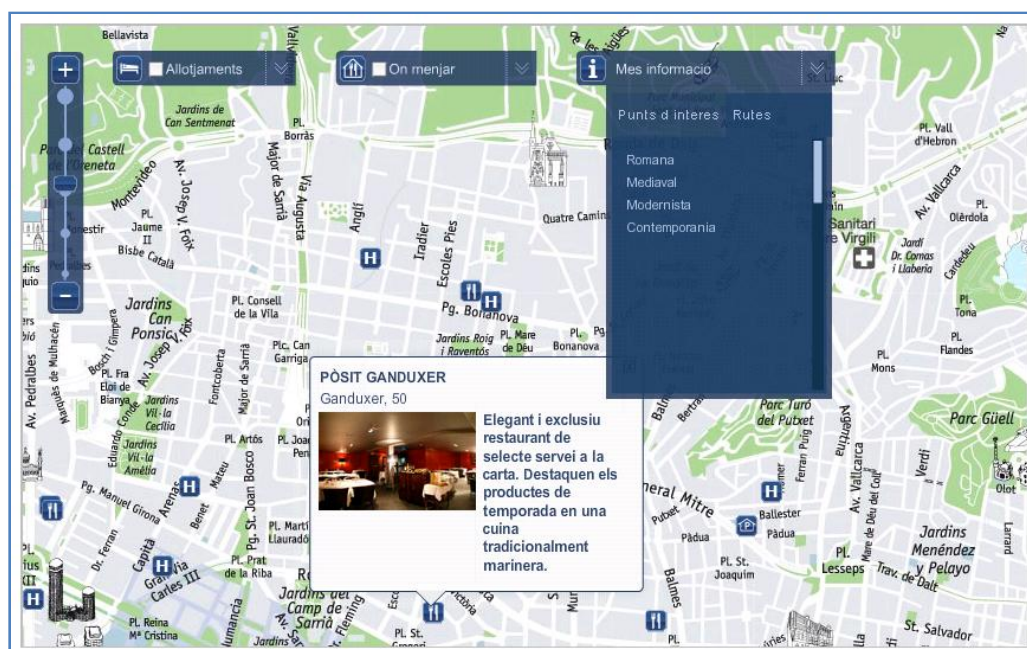
**Figura 7.1** Exemple del mapa de navegació.

En aquesta figura, es pot veure el menú “Allotjaments” visible, amb algunes de les categories que el formen seleccionades. Continuant amb la figura 7.1, si ens desplacem en el mapa (com es pot veure en la següent figura 7.2) es pot apreciar com l’algorisme que col·loca la finestra, explicat en 5.1.2, funciona correctament.



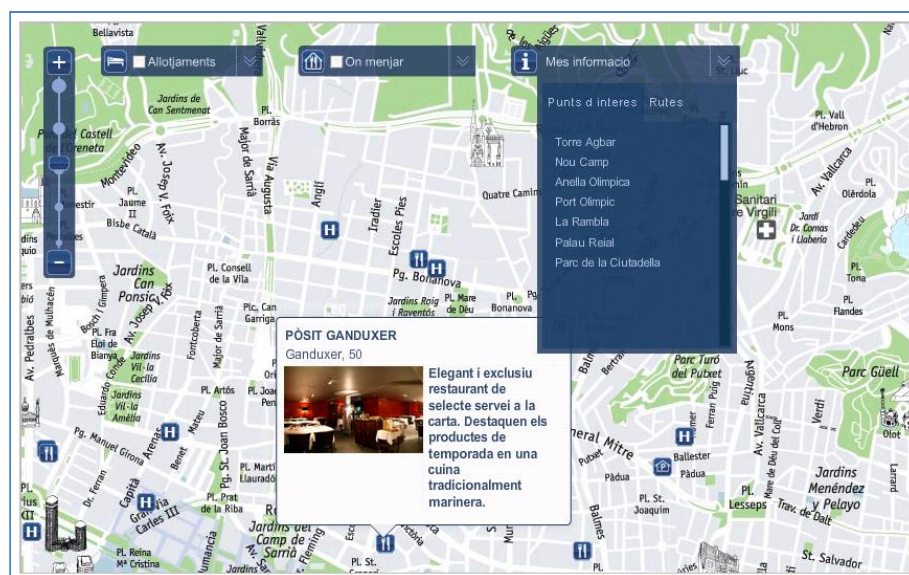
**Figura 7.2** Exemple del mapa de navegació, amb la finestra recol·locada.

En les següents figures, 7.3 i 7.4, es pot veure el menú més informació visible. Aquest, com s’ha comentat anteriorment en la memòria, està format per dues pestanyes: punts d’interès i rutes.



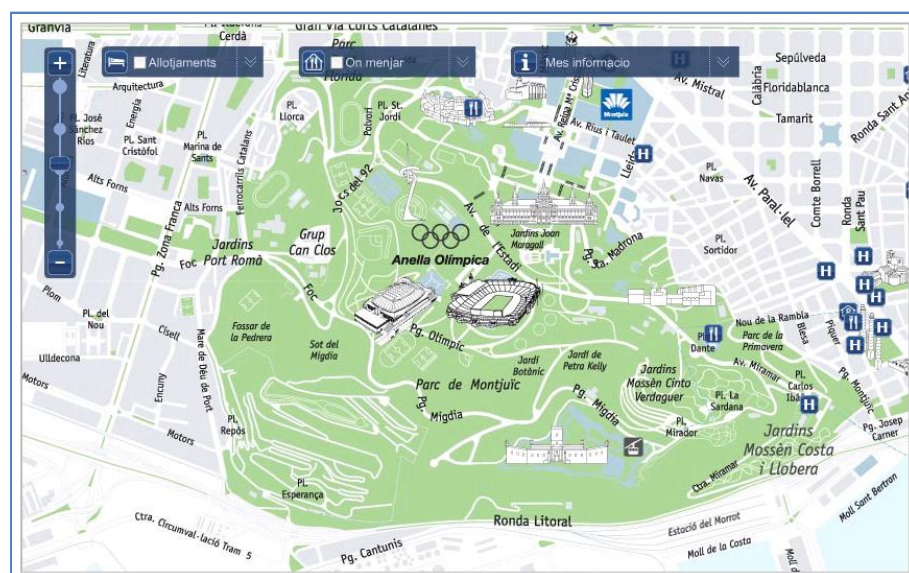
**Figura 7.3** Menú “més informació” amb la pestanya “Rutes” activa.





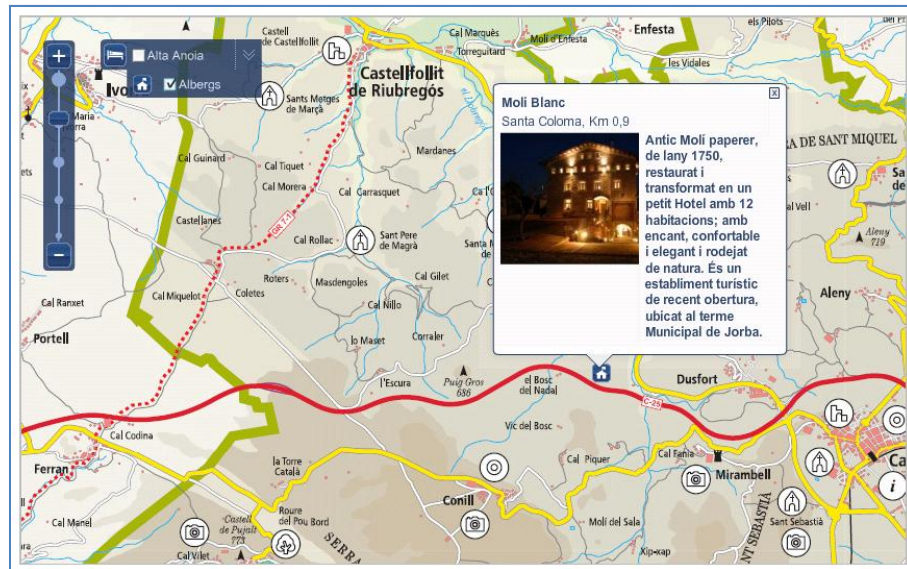
**Figura 7.4** Menú “més informació” amb la pestanya “Punts d’Interès” activa.

Continuant amb la figura anterior, al prémer sobre un element de la llista “Punts d’Interès” i després, per exemple, Anella Olímpica, el mapa es desplaçarà automàticament fins a la ubicació final. A la figura 7.5 es pot veure l’estat final d’aquest desplaçament.



**Figura 7.5** Resultat del desplaçament d’un element del menú “més informació”.

I per últim veurem un exemple real en un altre escenari d'aplicació, una zona de Catalunya, l'Alta Anoia. En el menú es van crear dos nivells de zoom i es va afegir una entrada del tipus punts generals, "Alta Anoia", format per la categoria "Albergs". En la figura es pot veure aquest exemple amb la finestra d'un punt general ampliat.



**Figura 7.6** Exemple real d'un altre escenari d'aplicació del projecte.

## **8 Conclusions i ampliacions futures**

### **8.1 Conclusions**

Els mapes de navegació ens ofereixen una nova eina per cercar i visualitzar continguts amb infinites possibilitats. Ara bé, la realitat és que, actualment, aquests encara es troben en fase de creixement i juguen un paper secundari. Personalment, crec que amb pocs anys aquesta situació canviarà. Els mapes esdevindran una eina principal, amb noves opcions i nous escenaris d'aplicació. Tot i així, encara queda molt camí per recórrer i molt per investigar.

La valoració final del projecte és molt satisfactòria, ja que s'ha complert l'objectiu general del projecte, crear un sistema que generi qualsevol tipus de mapa, i la majoria dels objectius específics.

El punt que es podria millorar en un futur és la cartografia, que podria ser més personificable. D'aquesta manera s'aconseguiria més independència entre els elements del mapa de navegació i la pròpia cartografia. Un altre aspecte interessant a tenir en compte en un futur, és la possibilitat de desenvolupar un nou disseny de la interfície del gestor de continguts, més elaborada i amb més opcions de control sobre tot el mapa.

En resum, considero que s'han complet bona part dels objectius a curt termini i que hi ha una base sòlida per assolir l'objectiu a llarg termini, molt més ambiciós, i en el que es podria convertir aquest projecte en un servei de mapes competitiu en el mercat.

### **8.2 Ampliacions futures**

- Millora en la localització dels punts en el mapa, per la seva introducció en el gestor de continguts (utilitzant el mateix mapa).
- Ampliació de la informació d'un punt general, a partir d'un enllaç extern a una pàgina web.

- Afegir un nou tipus de menú (cercador) que permetés realitzar cerques sobre tot el contingut del mapa.
- Millora visual de la part de rutes.
- Permetre que els usuaris webs pugin opinar sobre punts generals del mapa.
- Alternativa a la cerca habitual, mitjançant una opció que permetés a un usuari conèixer els llocs d'interès propers a la zona que esta visualitzant.



## 9 Referències

- [1] einSmer. Cornellà de Llobregat, Barcelona. [en línea] <http://www.einsmer.com>.
- [2] Turisme de Barcelona. Barcelona. [en línea] <http://www.barcelonaturisme.com>.
- [3] Google Maps. Google. Servei de mapes. [en línea] <http://maps.google.com>.
- [4] Bing Maps. Microsoft. Servei de mapes conegut també com: Live Search Maps, Windows Live Maps, Windows Live Local. [en línea] <http://bing.com/maps>.
- [5] OpenStreetMap. WikiPedia. Servei col·laboratiu de mapes. [en línea] <http://www.openstreetmap.org/>.
- [6] ContentManager. [en línea] <http://www.contentmanager.eu.com/history.htm>.
- [7] [en línea] <http://royal.pingdom.com/2008/03/18/apache-dominates-the-top-100-websites-iis-still-far-behind/>.
- [8] [en línea] [http://www.w3schools.com/browsers/browsers\\_display.asp](http://www.w3schools.com/browsers/browsers_display.asp).
- [9] [en línea] [http://www.onestat.com/html/aboutus\\_pressbox43-screen-resolutions.html](http://www.onestat.com/html/aboutus_pressbox43-screen-resolutions.html)

## 10 Bibliografia

Pàgines web de consulta:

- MySql
  - Informació general: <http://www.mysql.com/>.
  - Mysql workbench: <http://dev.mysql.com/workbench>.
- Php
  - Informació general: <http://www.php.net/> .
- Macromedia Flash:
  - FlashPlayer:  
<http://www.adobe.com/es/products/flashplayer/systemreqs/>.
  - ActionScript: <http://www.actionscript.org/>.
- Altra informació:
  - <http://www.w3schools.com>.
  - <http://googleblog.blogspot.com>.
  - <http://www.desarrolloweb.com>.
  - <http://www.forosdelweb.com>.

Apunts de la universitat:

- Assignatura de Base de dades I (Enric Martí).
- Assignatura de Base de dades II (Xavier Binefa).
- Assignatura de Enginyeria del Software I (Xavier Roca).
- Assignatura de Enginyeria del Software II (Antonio López).

Llibres de consulta:

- Josep Lladós i F. Xavier Roca. “Problemes d’enginyeria del software I”.  
Departament d’Informàtica.

- Michael K Glass, Elizabeth Naramore, Gary Mailer, Jeremy Stolz i Jason Gerner. “Fundamentos Desarrollo Web con PHP, Apache y MySQL”. Anaya Multimedia.
- John Carroll. “Project Management for effective business change”. In Easy Steps.

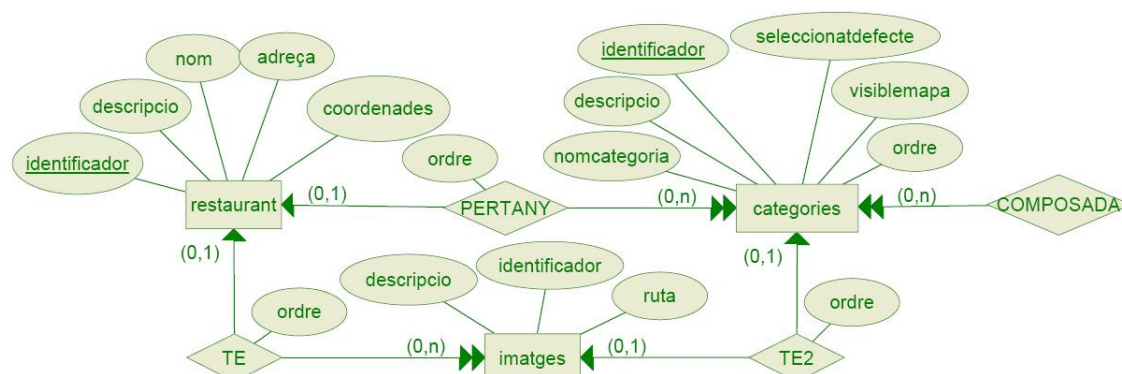
## Annex 1: Configuracions mínimes compatibles amb Flash Player v.10

Windows®	Macintosh	Linux®
<b>Processador Intel® Pentium® II a 450 MHz, AMD Athlon™ a 600MHz o superior (o equivalent)</b>	Processador PowerPC® G3 a 500 MHz o superior  Processador Intel Core™ Duo a 1,33 GHz o superior	Processador recent (800 MHz o superior)
<b>128 MB de RAM</b>	128 MB de RAM	512 MB de RAM y 128 MB de memòria gràfica
128 MB de VRAM*	128 MB de VRAM*	128 MB de VRAM*

## Annex 2: Sistemes Operatius i navegadors web compatibles amb Flash Player v.10

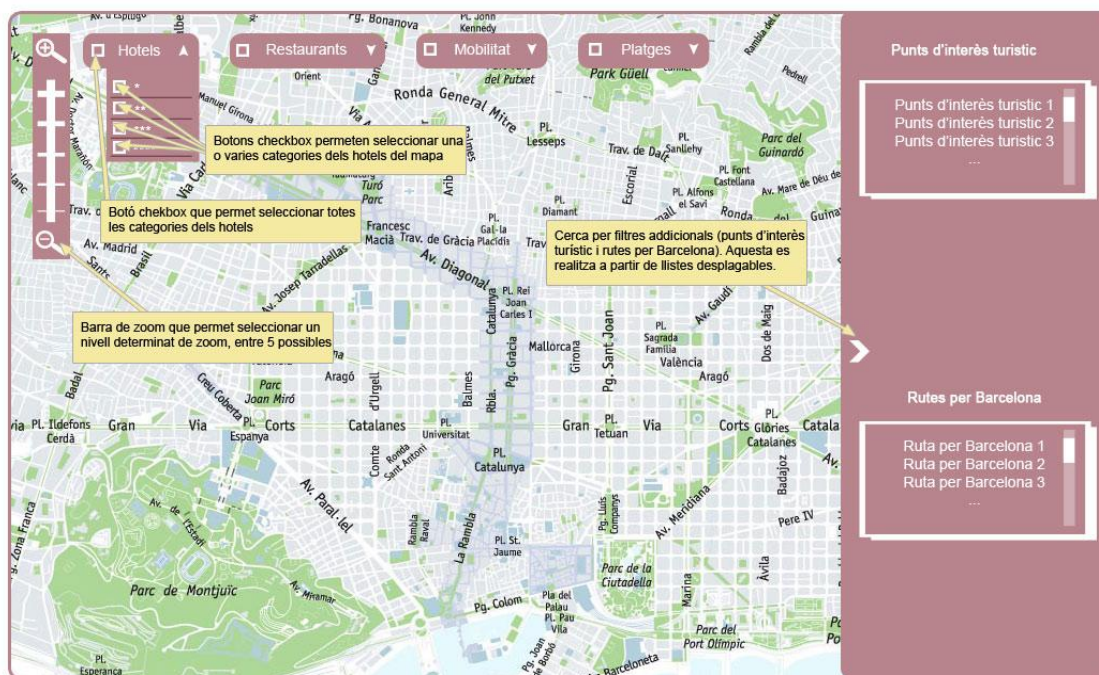
Plataforma	Navegador
<b>Microsoft® Windows Vista®</b>	Microsoft Internet Explorer 7.0 o posterior, Firefox 2.x, Firefox 3.x, AOL 9, Safari 3.x
<b>Microsoft Windows XP</b>	Microsoft Internet Explorer 6.0 o posterior, Firefox 2.x, Firefox 3.x, AOL 9, Opera 9.5 o posterior, Safari 3.x
<b>Microsoft Windows Server® 2003</b>	Microsoft Internet Explorer 6.0 o posterior, Firefox 2.x, Firefox 3.x
<b>Microsoft Windows Server 2008</b>	Microsoft Internet Explorer 7.0 o posterior, Firefox 3.x
<b>Microsoft Windows 2000</b>	Microsoft Internet Explorer 6.0, Firefox 2.x, Firefox 3.x, AOL 9, Opera 9.5
<b>Mac OS X v10.4 ó 10.5 (PowerPC)</b>	Firefox 2.x, Firefox 3.x, AOL para Mac OS X, Opera 9.5, Safari 3.x.
<b>Mac OS X v10.4.x ó 10.5 (Intel)</b>	Firefox 2.x, Firefox 3.x, Opera 9.5, Safari 3.x
<b>Red Hat® Enterprise Linux (RHEL) 5</b>	Firefox 2.x, Firefox 3.x, SeaMonkey 1.11
<b>openSUSE® 11</b>	Firefox 2.x, Firefox 3.x, SeaMonkey 1.11
<b>Ubuntu 7.10 o posterior u 8.04 o posterior</b>	Firefox 2.x, Firefox 3.x, SeaMonkey 1.11
<b>Solaris 10</b>	Firefox 2.x, Firefox 3.x

### Annex 3: Model Entitat Relació

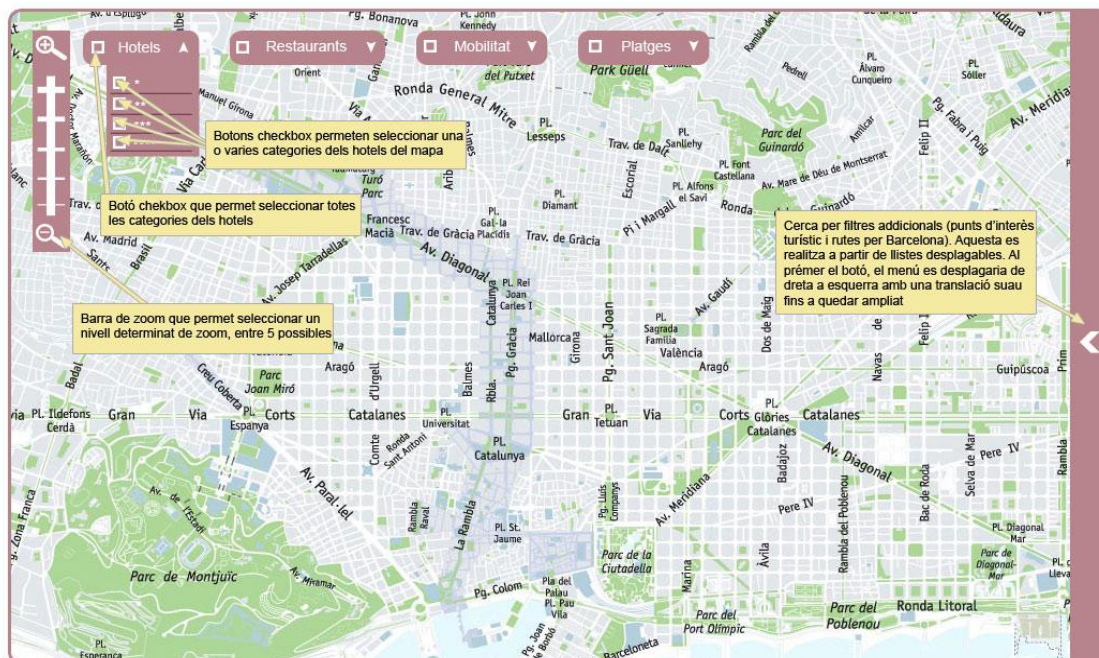


## Annex 4: Esbossos menú mapa navegació

### Versió 1 menú mapa de navegació (més informació ampliat)

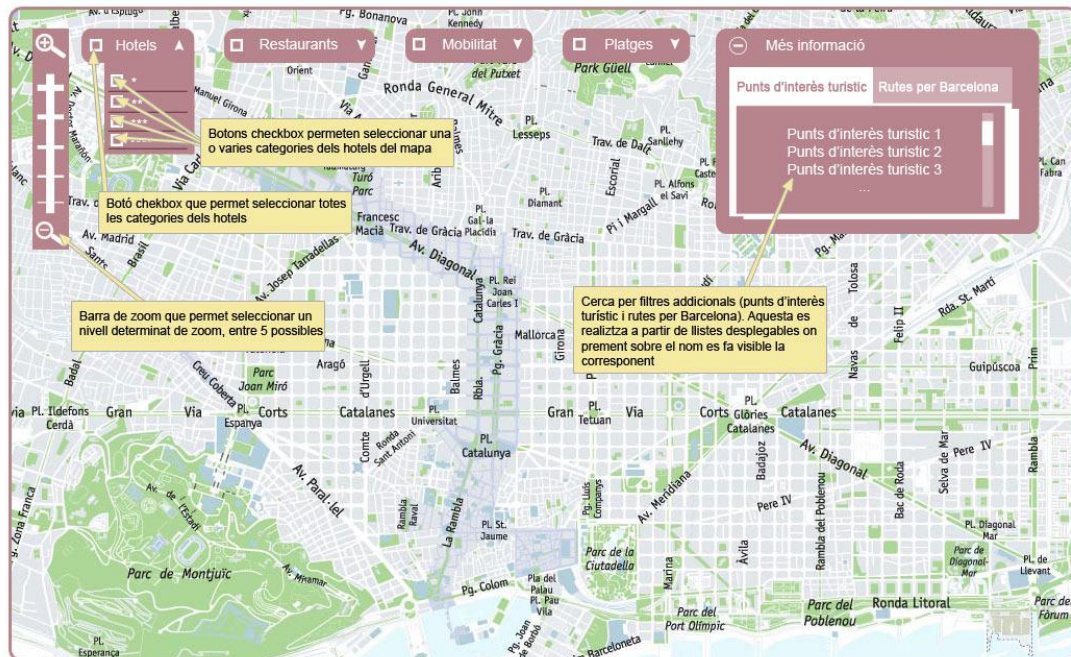


### Versió 1 menú mapa de navegació (més informació no ampliat)

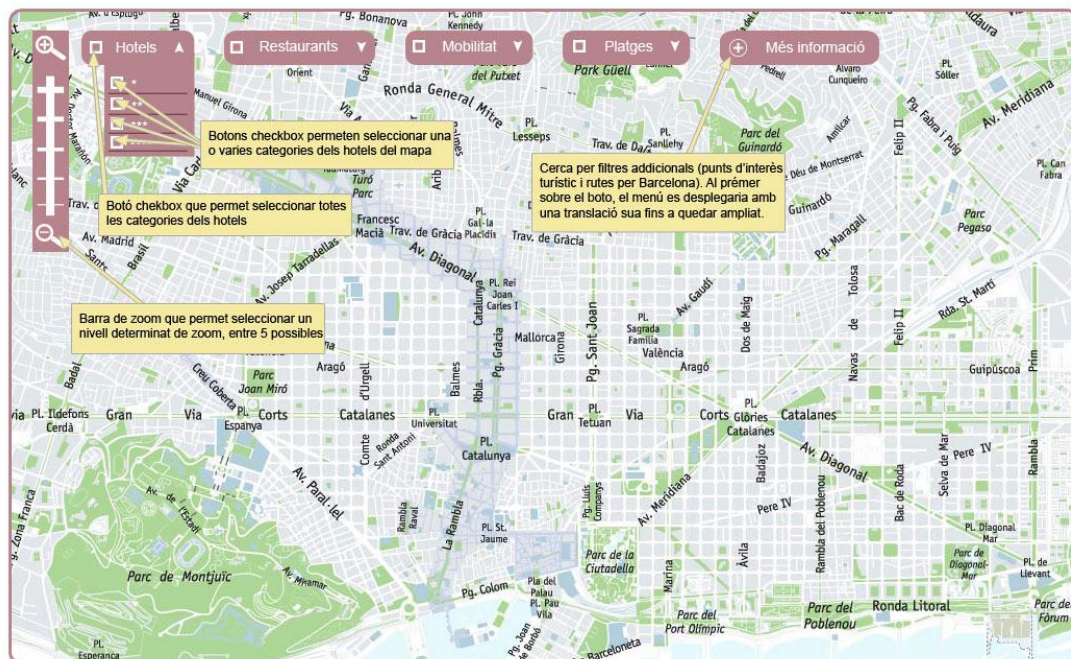




## Versió 2 menú mapa de navegació (més informació ampliat)











## Versió 2 menú mapa de navegació (més informació no ampliat)





## Annex 5: Icones del menú del mapa de navegació

-  Allotjaments: icona representatiu de la categoria superior. Representa totes les categories d'allotjaments.
  -  Hotels: Representa totes les categories d'hotels.
  -  Pensions: Ídem que el icona d'hotels.
  -  Albergs: Ídem que el icona d'hotels.
  -  Apartaments: Ídem que el icona d'hotels.
  -  Aparthotels: Ídem que el icona d'hotels.
-  On menjar: icona representatiu de la categoria superior. Representa totes les categories d'on menjar.
  -  Restaurants: Representa totes les categories de restaurants.

## Annex 6: Exemple del XML de configuració del mapa i menú

```
<confMapa>
  <menu>
    <item>
      <nom>Allotjaments</nom>
      <tipusItem>14</tipusItem>
      <selec>0</selec>
      <rutaImatge>IconoAllotjament.png</rutaImatge>
      <tipusMenu>1</tipusMenu>
      <subItems>
        <item>
          <nom>Hotels</nom>
          <tipusItem>15</tipusItem>
          <selec>1</selec>
          <rutaImatge>IconoHotel.png</rutaImatge>
          <tipusMenu>1</tipusMenu>
          <subItems>
            <item>
              <nom>*</nom>
              <tipusItem>1</tipusItem>
              <selec>0</selec>
              <rutaImatge></rutaImatge>
              <tipusMenu>1</tipusMenu>
              <subItems></subItems>
            </item>
            <item>
              <nom>**</nom>
              <tipusItem>2</tipusItem>
              <selec>0</selec>
              <rutaImatge></rutaImatge>
              <tipusMenu>1</tipusMenu>
              <subItems></subItems>
            </item>
            <item>
              <nom>***</nom>
```

```

        <tipusItem>3</tipusItem>
        <selec>0</selec>
        <rutaImatge></rutaImatge>
        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
    </item>
    <item>
        <nom>****</nom>
        <tipusItem>4</tipusItem>
        <selec>0</selec>
        <rutaImatge></rutaImatge>
        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
    </item>
    <item>
        <nom>*****</nom>
        <tipusItem>5</tipusItem>
        <selec>0</selec>
        <rutaImatge></rutaImatge>
        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
    </item>
    <item>
        <nom>***** GL</nom>
        <tipusItem>6</tipusItem>
        <selec>0</selec>
        <rutaImatge></rutaImatge>
        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
    </item>
</subItems>
</item>
<item>
    <nom>Pensions</nom>
    <tipusItem>16</tipusItem>
    <selec>0</selec>
    <rutaImatge>IconoPension.png</rutaImatge>

```

```

<tipusMenu>1</tipusMenu>
<subItems>
  <item>
    <nom>*</nom>
    <tipusItem>11</tipusItem>
    <selec>0</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems></subItems>
  </item>
  <item>
    <nom>**</nom>
    <tipusItem>12</tipusItem>
    <selec>0</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems></subItems>
  </item>
</subItems>
</item>
<item>
  <nom>Albergs </nom>
  <tipusItem>7</tipusItem>
  <selec>0</selec>
  <rutaImatge>IconoAlbergue.png</rutaImatge>
  <tipusMenu>1</tipusMenu>
  <subItems></subItems>
</item>
<item>
  <nom>Apartaments</nom>
  <tipusItem>9</tipusItem>
  <selec>0</selec>
  <rutaImatge>IconoApartamento.png</rutaImatge>
  <tipusMenu>1</tipusMenu>
  <subItems></subItems>
</item>
<item>
  <nom>Aparthotels </nom>

```

```

        <tipusItem>10</tipusItem>
        <selec>0</selec>
        <rutaImatge>IconoAparthotel.png</rutaImatge>
        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
    </item>
</subItems>
</item>
<item>
    <nom>On menjar</nom>
    <tipusItem>18</tipusItem>
    <selec>0</selec>
    <rutaImatge>IconoOnMenjar.png</rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems>
        <item>
            <nom>Especialitats</nom>
            <tipusItem>17</tipusItem>
            <selec>0</selec>
            <rutaImatge>IconoRestaurantPeq.png</rutaImatge>
            <tipusMenu>1</tipusMenu>
            <subItems>
                <item>
                    <nom>Catalana</nom>
                    <tipusItem>1</tipusItem>
                    <selec>1</selec>
                    <rutaImatge></rutaImatge>
                    <tipusMenu>1</tipusMenu>
                    <subItems></subItems>
                </item>
                <item>
                    <nom>Vegetariana</nom>
                    <tipusItem>2</tipusItem>
                    <selec>1</selec>
                    <rutaImatge></rutaImatge>
                    <tipusMenu>1</tipusMenu>
                    <subItems></subItems>
                </item>
            </subItems>
        </item>
    </subItems>
</item>

```

```

<item>
    <nom>Tapes</nom>
    <tipusItem>3</tipusItem>
    <selec>1</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems></subItems>
</item>
<item>
    <nom>Basca</nom>
    <tipusItem>4</tipusItem>
    <selec>1</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems></subItems>
</item>
<item>
    <nom>Gallega</nom>
    <tipusItem>5</tipusItem>
    <selec>1</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems></subItems>
</item>
<item>
    <nom>Italiana</nom>
    <tipusItem>6</tipusItem>
    <selec>1</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems></subItems>
</item>
<item>
    <nom>Japonesa</nom>
    <tipusItem>7</tipusItem>
    <selec>1</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>

```

```

        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
</item>
<item>
    <nom>Internacional</nom>
    <tipusItem>8</tipusItem>
    <selec>1</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems></subItems>
</item>
<item>
    <nom>Francesa</nom>
    <tipusItem>9</tipusItem>
    <selec>1</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems></subItems>
</item>
<item>
    <nom>D'autor</nom>
    <tipusItem>10</tipusItem>
    <selec>1</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems></subItems>
</item>
<item>
    <nom>MediterrAnia</nom>
    <tipusItem>11</tipusItem>
    <selec>1</selec>
    <rutaImatge></rutaImatge>
    <tipusMenu>1</tipusMenu>
    <subItems></subItems>
</item>
<item>
    <nom>AsiAtica</nom>
    <tipusItem>12</tipusItem>

```

```

        <selec>1</selec>
        <rutaImatge></rutaImatge>
        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
    </item>
    <item>
        <nom>De mercat</nom>
        <tipusItem>13</tipusItem>
        <selec>1</selec>
        <rutaImatge></rutaImatge>
        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
    </item>
    <item>
        <nom>Argentina</nom>
        <tipusItem>14</tipusItem>
        <selec>1</selec>
        <rutaImatge></rutaImatge>
        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
    </item>
    <item>
        <nom>Americana</nom>
        <tipusItem>15</tipusItem>
        <selec>1</selec>
        <rutaImatge></rutaImatge>
        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
    </item>
    <item>
        <nom>HindU</nom>
        <tipusItem>16</tipusItem>
        <selec>1</selec>
        <rutaImatge></rutaImatge>
        <tipusMenu>1</tipusMenu>
        <subItems></subItems>
    </item>
</subItems>

```



```

        </item>
    </subItems>
</item>
<item>
    <nom>Mes informacio</nom>
    <tipusItem>1</tipusItem>
    <selec>0</selec>
    <rutaImatge>IconoMesInfo.png</rutaImatge>
    <tipusMenu>2</tipusMenu>
    <subItems>
        <item>
            <nom>Punts d interes</nom>
            <tipusItem>2</tipusItem>
            <selec>1</selec>
            <rutaImatge></rutaImatge>
            <tipusMenu>2</tipusMenu>
            <subItems></subItems>
        </item>
        <item>
            <nom>Rutes </nom>
            <tipusItem>3</tipusItem>
            <selec>0</selec>
            <rutaImatge></rutaImatge>
            <tipusMenu>2</tipusMenu>
            <subItems></subItems>
        </item>
    </subItems>
</item>
</menu>
<cartografia>
    <rutaBaseImatges> http://localhost/PFC/img/mapa
    </rutaBaseImatges>
    <midaImatges>
        <amplada>791</amplada>
        <altura>511</altura>
    </midaImatges>
</cartografia>
<idioma>cat</idioma>

```

```
<zoom>
  <nivellmin>0</nivellmin>
  <nivellmax>4</nivellmax>
  <selec>2</selec>
</zoom>
</confMapa>
```



## **Resum**

L'objectiu principal d'aquest projecte és crear un sistema que permeti generar i gestionar un mapa de navegació interactiu per a la web i per qualsevol àmbit. Per aconseguir-ho, el projecte està dividit en dos parts: el mapa de navegació i el gestor de continguts. La primera part és una interfície gràfica on hi hauran diferents menús amb les seves categories, cadascuna amb els seus filtres, i per últim, un menú per seleccionar diferents nivells de zoom. El gestor de continguts, la segona part del projecte, és l'eina que permet gestionar via web tots els aspectes relacionats a la configuració del mapa i la gestió de continguts (menús, punts del mapa, punts d'interès i rutes).

## **Resumen**

El objetivo principal del presente proyecto es crear un sistema que permita generar y gestionar un mapa de navegación interactivo para web y para cualquier ámbito. Para lograr dicho objetivo, el proyecto está dividido en dos partes: el mapa de navegación y el gestor de contenidos. La primera es una interfaz gráfica donde habrá varios menús con sus categorías, cada una con sus filtros, y por último un menú para seleccionar distintos niveles de zoom. La segunda parte del proyecto, el gestor de contenidos, es una herramienta que permite gestionar vía web todos los aspectos relacionados con la configuración del mapa y sus contenidos (menús, puntos del mapa, puntos de interés y rutas).

## **Abstract**

The main objective of this project is to create a system to generate and administer an interactive navigation map for web into any scenario kind. To achieve this purpose, the project is divided in two parts: navigation map and a content management system. The first one, is a graphical user interface make it by a set of menus with their categories, with them filters, and finally, another menu to set between different zooms levels. The second one, content management system its use to manage all the navigation map's parameters and data stored (menus, map's point, sightseeing) by web.